

Timo Riipinen

ICT RYHMÄN YHTEISTYÖN JA OPPIMISEN TUKENA
ORGANISAATORAJAT YLITTÄVÄSSÄ
PROJEKTITOIMINNASSA

Tietojärjestelmätieteen
pro gradu -tutkielma
21.10.2007

Jyväskylän yliopisto
Tietojenkäsittelytieteiden laitos
Jyväskylä

TIIVISTELMÄ

Riipinen, Timo Kosti

ICT ryhmän yhteistyön ja oppimisen tukena organisaatorajat ylittävissä projektitoiminnassa. / Timo Riipinen

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2007.

158 s.

Pro gradu -tutkielma

Yritysten verkostoitumisen ja yhteistyökumppaneiden määrän kasvun seurauksena yritysten toimintaympäristössä toimii suuri määrä toisistaan riippuvaisia toimijoita, prosesseja ja tietoa. Toimiakseen verkostossa yritysten tulee työskennellä yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa, käsitellä informaatiota ja pyrkiä jatkuvaan oppimiseen. Yhteistyön tukemisen, informaation käsittelyn ja partnereiden kanssa tapahtuvan yhteistyön tehostamiseksi yritykset käyttävät apunaan ICT (*Information and Communication Technology*) -järjestelmiä. Verkostomaisessa organisaatiossa tehokkaiden ICT-järjestelmien merkitys korostuu, sillä suoritettavat toiminnot ovat hajautuneita ja projektit perustuvat suurelta osin yksilöiden väliseen yhteistyöhön ja työn koordinointiin.

Tässä pro gradu -työssä tutkitaan mitä ominaisuuksia ICT-järjestelmillä tulee olla toimiakseen monikeskisten toimitusprojektien tukena ja miten kohdeyritysten käytössä olevat järjestelmät tukevat määriteltyjä ominaisuuksia. Näkökulma tutkimuksessa on yhteistyön näkökulma verkostoituneessa ja oppivassa organisaatiossa. Tutkimusmenetelminä käytetään käsitteellisteoreettista kirjallisuustutkimusta sekä teemahaastattelua, joiden avulla tarkastellaan käytössä olevia järjestelmiä tapaustutkimusyritysten osalta.

AVAINSANAT: Toimitusprojekti, monitoimittajaprojekti, ryhmän yhteistyö, oppiva organisaatio, verkosto.

ABSTRACT

Riipinen, Timo Kosti

ICT in support of group collaboration and learning in inter-organizational
Projects. / Timo Riipinen

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2007.

158 p.

Master's thesis in Computer Science and Information Systems

Modern project enterprises operate in a networked environment and their operation is more and more based on co-operation with other organisations. In order to operate effectively organisations need to co-operate with other organisation in supply networks, process information and strive to learn. Information systems have a substantial role in performing that task. Role of ICT systems is highlighted in large and dispersed delivery projects.

The purpose of this thesis is to provide a view of necessary ICT system features in order to support global delivery projects. The aspect of the study is a collaboration aspect in networked an learning organisation. The research methods used in this study are a conceptual-theoretical literary research and a unstructured interview in which the ICT-systems in the case companies are examined.

KEYWORDS: project management, delivery project, supply network, collaboration, learning organisation.

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO	6
2 KÄSITTEISTÖ	9
2.1 Kooperaatio, kollaboraatio ja yhteistoiminta.....	9
2.2 Ryhmätyöjärjestelmät	9
2.3 Projekti ja virtuaaliprojekti.....	10
2.4 Oppiva organisaatio.....	12
3 RYHMÄN TYÖSKENTELYÄ TUKEVAT TIETOKONEJÄRJESTELMÄT.....	14
3.1 Ryhmätyöjärjestelmien luokittelu	14
3.2 CSCW- ja GSS-järjestelmät	16
3.3 Kommunikaatio- ja yhteistyötuki.....	19
3.4 Projektin koordinaatio- ja prosessituki	23
3.5 Valvontatuki	25
3.6 Informaation käsittelytuki.....	27
3.7 Tehtävän suorittaminen ja siinä vaadittavat ominaisuudet.....	28
3.8 Yhteenveto.....	34
4 VIRTUAALIORGANISAATIOT JA NIITÄ TUKEVAT ICT-JÄRJESTELMÄT.....	35
4.1 Yrityksen strategia ja virtuaaliorganisaatio sen toteuttamisessa	35
4.2 Virtuaaliorganisaation tunnusmerkit.....	37
4.3 ICT-järjestelmät virtuaaliorganisaatioissa	40
4.4 Järjestelmiltä vaadittavat ominaisuudet virtuaaliympäristöissä	41
4.4.1 Globemen-projekti	41
4.4.2 Markkinoilla olevien järjestelmien ominaisuudet.....	42
4.5 Yhteenveto.....	43
5 OPPIVA ORGANISAATIO JA HAJAUTETTU TOIMITUSPROJEKTI	44
5.1 Tiedon eri ulottuvuudet	44
5.2 Organisaation tietämyksen luomisprosessi.....	45
5.2.1 Organisaatio oppimisen ja tietämyksen luonnin tukena.....	48
5.2.2 Oppiminen projektiyrityksessä.....	50
5.2.3 Verkoston ja tavanomaisen organisaation erot oppimisessa	52
5.3 Yhteenveto.....	53
6 TIETOJÄRJESTELMÄT HAJAUTETUN TOIMITUSPROJEKTIN TUKENA.....	55
6.1 Yleistä tutkimusnäkökulmasta	55
6.2 Ryhmätyön näkökulma	58
6.3 Virtuaaliorganisaation näkökulma.....	60
6.4 Oppimisen näkökulma.....	63
7 EMPIIRINEN TUTKIMUS	66
7.1 Tutkimuksen lähtökohdat	66
7.2 Tutkimusmenetelmä.....	67
7.3 Benchmarking-menetelmä	69

7.4 Tutkimusaineiston kerääminen	70
7.5 Tutkimuksen luotettavuus	72
8 TUTKIMUKSEEN OSALLISTUNEIDEN YRITYSTEN JA NIIDEN KÄYTÖSSÄ OLEVIEN ICT-JÄRJESTELMIEN ESITTELY JA VERTAILU.....	74
8.1 Matkapuhelinverkkoja toimittava yritys	74
8.1.1 Yritys	74
8.1.2 Matkapuhelinverkkoprojekti	75
8.1.3 Toimitusprojektin tukena käytettävät ICT-järjestelmät.....	81
8.1.4 E-PM projektinhallinta	88
8.1.5 Järjestelmien arviointi tutkimuksen viitekehyksessä.....	91
8.2 Paperikoneita toimittava yritys	94
8.2.1 Yritys	94
8.2.2 Paperikoneprojekti.....	94
8.2.3 Toimitusprojektin tukena käytettävät ICT-järjestelmät.....	98
8.2.4 T4-projektinhallinta	105
8.2.5 Järjestelmien arviointi tutkimuksen viitekehyksessä.....	112
8.3 Järjestelmien benchmarkkaus	114
8.3.1 Matkapuhelinverkkoja toimittavan yrityksen järjestelmien vahvuudet.....	114
8.3.2 Paperikoneita toimittavan yrityksen järjestelmien vahvuudet.....	115
8.3.3 Benchmark-arvioinnin yhteenveto	115
9 TULOKSET	117
9.1 ICT-järjestelmille asetetut vaatimukset vs. kohdejärjestelmät.....	117
9.2 Kohdejärjestelmien kehityskohteet	126
10 YHTEENVETO	130
10.1 Yhteenveto tutkimuksen tuloksista	130
10.2 Tulosten arviointi	132
10.2.1 Ominaisuuksien luokittelu ja kohdejärjestelmien tuki	132
10.2.2 Tutkimusmenetelmän arviointi.....	132
10.3 Jatkotutkimusehdotuksia	133
LÄHDELUETTELO	135
LIITE 1. HAASTATTELURUNKO	146
LIITE 2. PROJEKTIJOHDON TYÖTÄ TUKEVIEN YHTEISTYÖOHJELMISTOJEN OMINAISUUDET	154
LIITE 3. TIETOVARASTON TOIMINNALLISUUSVAATIMUKSET (GLOBEMEN)	155
LIITE 4. IPM SUIITEN TOIMINNALLISUUDET PROJEKTINJOHDON NÄKÖKULMASTA	157
LIITE 5. T4 TOIMINNALLISUUDET PROJEKTINJOHDON NÄKÖKULMASTA	158

1 JOHDANTO

Tämä tutkimus on osa joulukuusta 2005 syyskuuhun 2006 kestänyttä Jyväskylän yliopiston tietojärjestelmätieteen laitoksella toteutettua "Gloaalien toimitusprojektien hallinta ja ICT-tuki" -hanketta. Hankkeen yhteistyökumppaneina toimi kaksi globaalia projektiyritystä, joiden projektitoiminnan tukemiseen käyttämien ICT-järjestelmien vertailu kuuluu osana tähän tutkimukseen muodostaen sen empiirisen osuuden.

Yritysten erikoistumisen ja ydinliiketoimintoihin keskittymisen seurauksena alihankkijoiden ja partnereiden merkitys on korostunut etenkin kansainvälistä projektitoimintaa harjoittavien yritysten toiminnassa. Erikoistuminen ja sen mukana kasvanut alihankkijoiden käyttö ovat seurausta yritysten tarpeesta toimia tehokkaasti nopeasti muuttuvilla globaaleilla markkinoilla. Yhteistyösuhteiden määrän kasvun seurauksena toimitusprojektien monimutkaisuus on lisääntynyt ja koordinoinnin tarve kasvanut. Toimitusprojektien aikana vaihdettavan informaation määrä on myös voimakkaasti lisääntynyt, mikä on aiheuttanut tarpeen tukea toimitusprojekteja entistä enemmän ICT-järjestelmien avulla. Pääpaino toimitusprojektien tehostamisessa on pitkään ollut fyysisten materiaalivirtojen tehostamisessa mutta tällä hetkellä pääpaino on siirtymässä alihankkijoiden käytön ja voimistuneen kilpailun takia yhteistyön ja informaation käsittelyn tehostamiseen.

Tämän tutkimuksen yleisenä tavoitteena on tutkia mitä ominaisuuksia ICT-järjestelmillä tulee olla toimiakseen monenkeskisten toimitusprojektien tukena ja miten kohdeyritysten käytössä olevat järjestelmät tukevat määriteltyjä ominaisuuksia. Tutkimuksen näkökulma on yleisellä tasolla, jolloin yksityiskohtaiset järjestelmien käytettävyyttä lähellä olevat toiminnallisuudet on rajattu tutkimuksen ulkopuolelle. Tutkimuksen ensisijaisena tutkimuskysymyksenä on selvittää, mitä ominaisuuksia monenkeskisten

toimitusprojektien tukena käytettäviltä ICT-järjestelmiltä odotetaan ja miten järjestelmät voivat tukea organisaation oppimista. Tutkimuksen toisena tavoitteena on vertailla kohdejärjestelmiä ja löytää niistä parannuskohteita kirjallisuuden ja empiirisen tutkimuksen avulla. Tutkielmassa monenkeskisissä toimitusprojekteissa käytettävien ICT-järjestelmien ominaisuuksia tutkitaan koostamalla kirjallisuuskatsaus ryhmätyöteknologioita, verkostoituneita organisaatioita ja oppivia organisaatioita koskevaan tutkimukseen. Lähdekirjallisuudesta saatuja tuloksia täydennetään empiirisellä tutkimuksella.

Tutkimus rajattiin koskemaan toimitusprojektin toimitusvaihetta. Tutkimusongelma muotoiltiin kysymysten muotoon seuraavasti:

- Mitä ominaisuuksia ja toimintoja ICT-järjestelmissä tulee olla, jotta ne olisivat toimitusprojektissa tarvittavan yhteistyön tukena oppivassa, verkostomaisessa organisaatiossa?
- Kuinka kohdeyrityksissä käytössä olevat järjestelmät tukevat määriteltyjä ominaisuuksia?
- Mitä kehityskohteita tutkittavissa järjestelmissä on ja kuinka niitä voisi kehittää?

Tutkimus koostuu kahdesta osasta. Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on perehdyttää lukija virtuaaliprojektien ICT-järjestelmiä sekä ryhmätyöohjelmistojen ominaisuuksia käsittelevään kirjallisuuteen sekä aikaisemmin tehtyjen tutkimusten tuloksiin. Kirjallisuuskatsauksen lopussa perehdytään organisaation oppimisesta kirjoitettuun kirjallisuuteen. Tutkimuksen toisessa eli empiirisessä osuudessa kuvataan tutkimuksen taustoja ja sen kulkua sekä toteutetaan temahaastattelu järjestelmien käyttäjille. Haastattelussa kysyttiin järjestelmien ominaisuuksiin liittyviä kysymyksiä niitä käyttäviltä tai ylläpitäviltä henkilöiltä. Lisäksi tutkimuksen

toisessa osassa kuvataan järjestelmien benchmark-tutkimus ja vertaillaan järjestelmiä käyttäen apuna kirjallisuusosuudessa muodostettua viitekehystä.

Tutkimuksen kirjallisuusosuudessa käsitellään ensin tutkimukseen liittyviä keskeisiä käsitteitä (luku 2). Tämän jälkeen keskitytään ICT-järjestelmien rooliin globaaleissa toimitusprojekteissa ja käsitellään aihetta tarkemmin ryhmän yhteistyötä tukevien järjestelmien (luku 3) sekä virtuaaliorganisaatioiden (luku 4) näkökulmasta. Virtuaaliorganisaatioiden jälkeen tarkastellaan oppivan organisaation käsitettä (luku 5) ja tutkitaan mitä vaatimuksia oppivan organisaation näkökulma tuo lisää ICT-järjestelmiltä vaadittaviin ominaisuuksiin. Kirjallisuusosuuden kuudennessa luvussa kootaan yhteen aikaisempien lukujen asioita ja määritellään kirjallisuusosuuden perusteella ICT-järjestelmiltä vaaditut ominaisuudet. Tutkimuksen teoriaosuudessa lähteinä käytetty kirjallisuus on valtaosin tutkimusraportteja ja muuta tutkimuskirjallisuutta, mutta mukana on myös muutamia oppikirjamaisia lähteitä. Yleisesti ottaen projektiliiketoiminnassa tarvittavien ohjelmistojen ominaisuuksia on tutkittu laajasti aiemmassa kirjallisuudessa. Varsinkin ryhmätyön tukijärjestelmiä, yhteistyön tietokonetukea ja oppimista koskevaa lähdeaineistoa löytyy runsaasti. Oppimista käsittelevä kirjallisuus on kuitenkin suurelta osin organisaatiotieteiden näkökulmasta ja siinä käsitellään oppimista ICT-järjestelmien näkökulmasta vain vähän.

Tutkimuksen loppuosan muodostaa empiirinen osuus (luvut 7-10), joka aloitetaan (luku 7) kuvaamalla suoritettu tutkimus taustoineen, siinä käytetty tutkimusmalli ja tutkimusmenetelmät sekä tutkimuksen kulku. Luvun loppuksi tarkastellaan suoritettujen tutkimusten luotettavuutta. Kahdeksannessa luvussa kuvataan tutkimukseen osallistuneiden yritysten järjestelmät ja vertaillaan niitä toisiinsa benchmark-menetelmän avulla. Viimeisissä luvuissa (luvut 9-10) esitellään tutkielman tulokset ja johtopäätökset. Tutkimuksen loppuksi pohditaan jatkotutkimusaiheita ja analysoidaan tulosten soveltuvuutta.

2 KÄSITTEISTÖ

Tässä luvussa esitellään tutkielman kannalta keskeisimmät käsitteet ja määritellään niiden merkitys tutkimuksessa. Tutkielman myöhemmät tekstiluvut pohjautuvat tämän luvun määritelmiin.

2.1 Kooperaatio, kollaboraatio ja yhteistoiminta

Suomenkielisessä kirjallisuudessa yhteistyöllä tarkoitetaan aiheesta riippuen joko englanninkielistä termiä "collaborative" tai "cooperative". Oppimista käsittelevässä kirjallisuudessa kooperatiivisen ja kollaboratiivisen toiminnan ero on määritelty sen mukaan mikä on toimintaan osallistuvan jäsenen vastuu ja rooli tehtävän ratkaisemisessa. Kooperatiivisessa (*cooperative*) oppimisessa ryhmässä on tehty tietoinen työnjako, jolloin jokainen ryhmän jäsen on vastuussa omasta osuudestaan tehtävän ratkaisemisessa, kun taas kollaboratiivisessa (*collaborative*) oppimisessa tehtävä ratkaistaan yhteisen toiminnan kautta (Dillenburg ym. 1996).

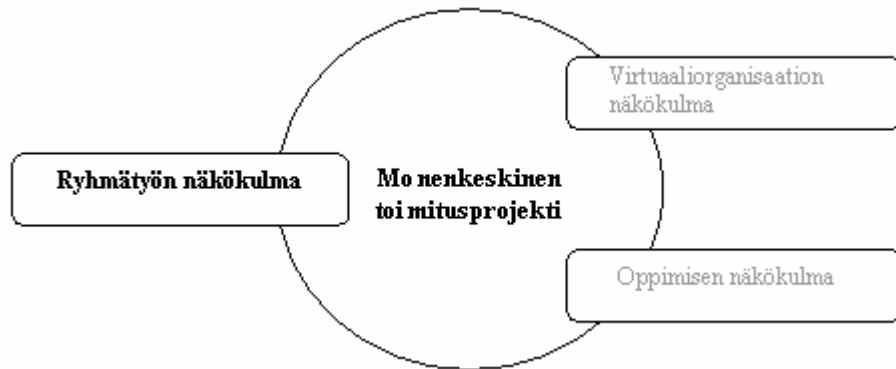
Tässä tutkimuksessa yhteistoiminnalla tarkoitetaan termin kooperatiivista merkitystä eli sitä, että ryhmässä on tehty tarkka työnjako tehtävän ratkaisemiseksi, jolloin jokainen ryhmän jäsen suorittaa ja on samalla vastuussa omasta osuudestaan tehtävän ratkaisemisessa.

2.2 Ryhmätyöjärjestelmät

Tietokoneiden ja tietoverkkojen kehittymisen myötä ryhmätyön tueksi on kehittynyt ihmisten välistä kommunikointia, koordinointia ja yhteistyötä tukevia sovelluksia. Tällaisia ryhmän työskentelyä tukevia ryhmätyöjärjestelmiä (*groupware*) ovat esimerkiksi viestijärjestelmät, elektroniset ilmoitustaulut, usean käyttäjän editorit, päätöstukijärjestelmät, elektroniset kokoushuoneet, tietokoneavusteiset neuvottelut sekä koordinaatiojärjestelmät (Ellis ym., 1991). Ryhmätyöjärjestelmillä tarkoitetaan

yleisesti ohjelmia, jotka pyrkivät parantamaan ihmisten välistä kommunikointia sekä tiedon jakamista ajasta ja paikasta riippumatta (Coleman, 1997, s.2). Tässä tutkimuksessa ryhmätyötä tukevien ICT-järjestelmien roolia globaaleissa toimitusprojekteissa käsitellään erityisesti ryhmätyöjärjestelmiin kuuluvien tietokonetuen (CSCW, *Computer-Supported Cooperative Work*) sekä ryhmätyön ja päätöksenteon tukijärjestelmien (GSS, *Group Support System*) näkökulmasta.

Ryhmätyöohjelmistot liittyvät tutkimuksen ryhmätyön näkökulmaa käsittelevään osaan (kuva 1).



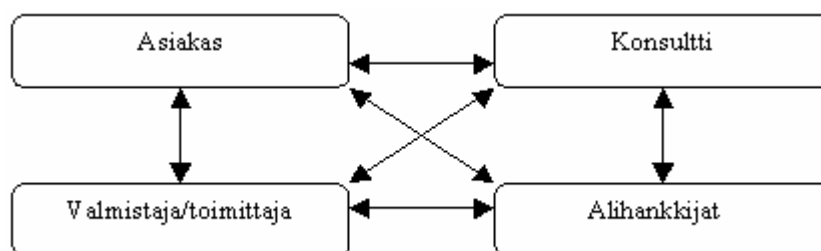
KUVA 1. Ryhmätyöjärjestelmät tutkimuksen ilmiökentässä.

2.3 Projekti ja virtuaaliprojekti

Projektilla tarkoitetaan tavallisesti ennalta määritellyn mukaisen yksilöllisen tuotteen tai palvelun tuottamiseksi rajatussa ajassa, rajatuin kustannuksin ja suunniteltuun nähden kokonaisuutena (Arto ym. 1998, s.19). Projektin rooli on muuttunut yksittäisten tehtävien hallinnasta tämän päivän yksiköiden väliseen asioiden ja ihmisten koordinointiin matriisiorganisaatiossa.

Yksittäinen projektitoimitus vaatii nykyään töiden ulkoistamisen ja hajauttamisen takia useiden tahojen työpanosta ja koordinoitua yhteistyötä, jolloin niistä voidaan käyttää nimitystä monitoimittajaprojekti. Tämän tutkimuksen alueeseen kuuluvien matkapuhelinverkkojen ja paperikoneiden toimittamisessa tarvitaan esimerkiksi toimittajan, alihankkijan, asiakkaan ja

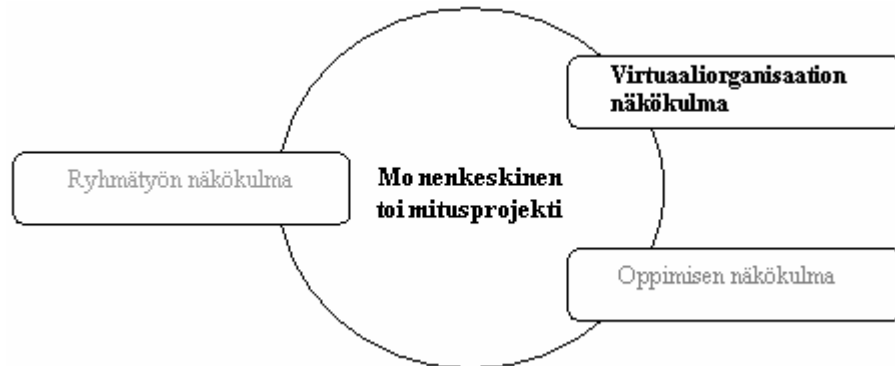
konsulttien sekä mahdollisesti joidenkin muiden tahojen suunnitelmallista ja toimivaa yhteistyötä. Tällaiset monitoimittajaprojektit (kuva 2) toteutetaan useimmiten aina hajautetusti eli osapuolet toimivat projektissa joko eri paikassa tai eri aikaan. Monitoimittajaprojekteissa kommunikoinnin ja tiedonsiirron sujuminen osapuolten välillä on projektin onnistumisen kannalta tärkeää.



KUVA 2. Monitoimittajaympäristö ja sen sisäiset tietovirrat

Projektimuotoista työtä on tehty alun perin hierarkkisessa ympäristössä 1960-luvulta lähtien, jolloin sitä käytettiin tuotantolinjoittain järjestetyissä organisaatioissa yksittäisten tehtävien tukemiseen. Nykyään projekteja käytetään myös matriisiorganisaatioissa yksiköiden väliseen koordinointiin. Monet organisaatiot ovat ottaneet projektimuotoisen työn käyttöön myös organisaatorajat ylittävissä, yhteistyöhön perustuvissa projekteissa saadakseen käyttöönsä parhaat resurssit tehtävän suorittamiseksi. Tällaiset hajautetut eli yritysten rajat ylittävät projektit perustuvat koordinoinnin ja päivittäisten toimintojen suorittamisen osalta kehittyneisiin ICT-teknologioihin ja niitä voidaan nimittää virtuaaliprojektiksi (Katzky, Evaristo ja Zigurs 2000, s.10). Virtuaali-käsitteellä on monta erilaista tulkintaa mutta usein sillä tarkoitetaan virtuaalisuutta fyysisen paikan ja yhteyden suhteen. Virtuaaliprojektit määritellään projekteiksi, joissa eri maantieteellisten paikkojen välillä toimivien projektin jäsenten välillä on yhteistyötä ja joissa on osallisena useita eri organisaatioita (Adams ja Adams, 1997). Virtuaalisuus voitaisiin määritellä fyysisen paikan ja yhteyden sijasta yhtähyvin myös esimerkiksi kulttuurin, luottamuksen ja käytettävien normien mukaan (Katzky, Evaristo ja Zigurs, 2000).

Virtuaaliprojektit liittyvät tutkimuksen virtuaaliorganisaation näkökulmaa käsittelevään osaan (kuva 3).



KUVA 3. Virtuaaliprojektit tutkimuksen ilmiökentässä.

2.4 Oppiva organisaatio

Oppivan organisaation (*learning organisation*) käsitettä käytetään usein virheellisesti synonyymina organisatorisen oppimisen (*organisational learning*) kanssa. Käsitteet tarkoittavat eri asioita ja eroavat toisistaan siten, että organisatorinen oppiminen tarkoittaa prosesseja ja toimintoja joiden avulla organisaatio oppii ja oppiva organisaatio on organisaatiomuoto (Ortenblad, 2001) joka kertoo kuinka organisaatio on järjestetty.

Dixon (1998) määrittelee oppivan organisaation ihmislähtöisesti ja painottaa vuorovaikutuksen tarvetta, yhteistyöhön perustuvaa jatkuvaa oppimista sekä yksilön tarvetta saada vaikutusmahdollisuus organisaation hallintaprosesseihin. Dixon välttää käyttämästä oppivan organisaation käsitettä, vaan hän puhuisi mieluummin "organisaatiosta joka oppii".

Oppivat organisaatiot liittyvät tutkimuksen oppimisen näkökulmaa käsittelevään osaan (kuva 4).



KUVA 4. Oppivat organisaatiot tutkimuksen ilmiökentässä.

3 RYHMÄN TYÖSKENTELYÄ TUKEVAT TIETOKONEJÄRJESTELMÄT

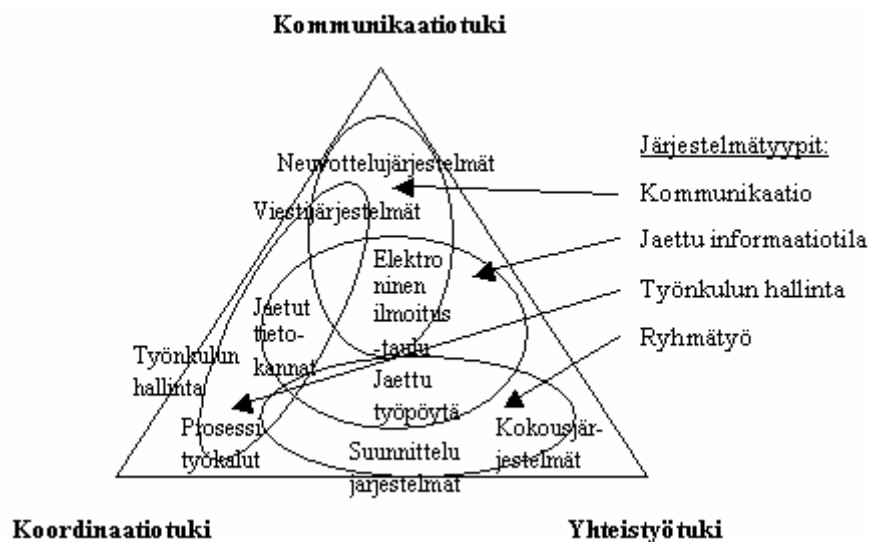
Tässä luvussa esitellään ryhmätyöohjelmistojen luokittelutapoja sekä hypoteesi suoritettavan tehtävän tyyppin ja ryhmätyöohjelmiston vastaavuudesta. Luvussa esitellään lisäksi kirjallisuuteen perustuen oma ryhmätyöohjelmistojen luokittelu, jota käytetään myöhemmin tutkielmassa kohdejärjestelmien vertailussa.

3.1 Ryhmätyöjärjestelmien luokittelu

Ryhmätyöjärjestelmien luokittelusta on käyty paljon keskustelua mutta yksimielistä käsitystä siitä kuinka järjestelmiä tulisi luokitella (tai mitä ryhmätyöjärjestelmällä tarkoitetaan) on ollut vaikea saada aikaiseksi (Ellis ym., 1993; Greenberg, 1991; Holtham, 1994; Lockwood, 1994). Ryhmätyötä tukevia järjestelmiä luokitellaan kirjallisuudessa yleisimmin joko aika- ja paikka matriisin tai 3C-kaavion (kuva 5.) avulla, joista ensiksi mainittua käsitellään kappaleessa 3.3.

Ryhmätyöjärjestelmien yleiseen luokitteluun käytettävä 3C-kaavio perustuu Ellis ym. (1991) esittämään malliin, joka erottaa toisistaan kommunikaatiota (*communication*), koordinaatiota (*coordination*) ja yhteistyötä (*cooperation*) tukevat teknologiat. Chang ja Fouss (2000) mukaan mallin kommunikaatio- ulottuvuus kertoo sen kuinka ryhmätyöjärjestelmä tukee ryhmän jäsenten ajatusten jakamista, yhteistyö- ulottuvuus sen kuinka tietoa jaetaan ryhmän jäsenten välillä ja koordinaatio- ulottuvuus puolestaan sen kuinka työ jaetaan ryhmän jäsenten kesken. Malli on saanut julkaisemisestaan lähtien osakseen paljon kritiikkiä ja siitä on esitetty täydennettyjä versioita ryhmätyöjärjestelmien tarkempaa luokittelua varten. Alkuperäistä 3C-kaaviota on täydennetty myöhemmin muun muassa ns. neljännellä ulottuvuudella, joka yhdistää kaikkia edellä mainittuja ulottuvuuksia. Tästä neljännestä ulottuvuudesta

käytetään jaettu informaatiotila (*shared information space*) -nimitystä ja se asettuu kaaviossa kommunikaatiota, koordinaatiota ja yhteistyötä tukevien teknologioiden keskelle yhdistäen niitä kaikkia. Nastansky ym. (2000, s. 247) mukaan jaettua informaatiotilaa tukevat ryhmätyöteknologiat luovat ryhmälle mahdollisuuden jakaa sellaista rakenteellista tai ei-rakenteellista tietämystä ja informaatiota, joka voisi auttaa aktiviteettien koordinoinnissa pitkän ajan kuluessa. Jaetun informaatiotilan päätarkoitus on parantaa informaation ja tietämyksen käyttöä sekä mahdollistaa pääsy hajautettuun informaatioon ja sitä kautta tukea kaikkia muita 3C-mallin ulottuvuuksia (Nastansky, 2000).



KUVA 5. Ryhmätyöohjelmistojen luokitteluun käytetty 3C-kaavio (muokattu Ellis ym., 1991)

3C-mallin ja aika- ja paikka matriisiin lisäksi ryhmätyöjärjestelmiä luokitellaan myös esimerkiksi sen mukaan kuinka järjestelmät koordinoivat käyttäjien työtä. Ryhmätyöjärjestelmien tukema koordinointi voi olla peräkkäistä, rinnakkaista tai keskinäistä. Peräkkäisessä koordinoinnissa vain yksi käyttäjä työskentelee kerrallaan projektissa ja kun hän lopettaa työskentelyn tehtävä siirtyy seuraavalle. Rinnakkaisessa koordinaatiossa jokainen ryhmän jäsen työskentelee itsenäisesti projektin osan parissa ja työtä tehdään samanaikaisesti muiden projektin osien kanssa. Keskinäisessä koordinoinnissa taas useat

ryhmän jäsenet työskentelevät projektin osan parissa. Ryhmätyöjärjestelmät voivat tukea yhtä tai useampaa koordinaatiotyyppeä (Sharpies, ym. 1993; Sharpies, 1993; Diaper, 1993).

Tässä tutkielmassa ryhmätyöjärjestelmät on luokiteltu lisäämällä 3C-mallin ulottuvuuksiin prosessituen, valvontatuen ja informaation käsittelytuen ulottuvuudet. Edellä olevaan luokitteluun on päädytty siksi, että tutkielmassa on tarkoitus tutkia hajautettuja ja globaaleja toimitusprojekteja suorittavien yritysten ICT-järjestelmiä. Hajautetuissa, nopeassa aikataulussa suoritettavissa toimitusprojekteissa järjestelmien kyky tukea prosessin mukaista tehtävien suorittamista ja niiden valvontaa on projektin suorittamisen kannalta olennaista. Informaation käsittelytukea tarvitaan puolestaan informaation ylimäärän ehkäisemiseen virtuaaliorganisaatiossa. Tutkielmassa käytetyn luokittelun ulottuvuudet esitellään tarkemmin seuraavissa aliluvuissa.

3.2 CSCW- ja GSS-järjestelmät

Yhteistyön tietokonetuen käsite (*computer supported cooperative work*) (myöh. CSCW) on peräisin 1980-luvun puolivälistä, jolloin tietotekniikan ja tietoverkkojen kehittyminen mahdollisti ensi kertaa yhteistyötä tukevat järjestelmät. Vaikka CSCW-termiä käytetään usein juuri ryhmätyöjärjestelmistä (*groupware*) puhuttaessa niin käsitteellä tarkoitetaan myös kokonaista tietojenkäsittelyalan tutkimusaluetta, joka tutkii samaan aikaan sekä tietotekniikkaa että sosiaalitieteitä.

CSCW-järjestelmien ilmestymisestä lähtien niitä on tutkittu runsaasti kuluneiden kahden vuosikymmenen aikana. Järjestelmien kehittäminen on ollut hidasta, sillä tutkijat eivät ole yrityksistä huolimatta pystyneet määrittelemään mitä CSCW-järjestelmällä tarkkaan ottaen tarkoitetaan (Kuutti & Arvonon, 1992). CSCW-järjestelmien määrittelemisen vaikeus johtuu yhteistyön määrittelyn vaikeudesta, koska CSCW-järjestelmien pitäisi perustua

juuri tarkkaan yhteistyön määritelmään. Yhteistyötä ja sen tukea käsitellään seuraavassa kappaleessa.

Eräs CSCW-järjestelmien kehittämiseen suuresti vaikuttaneista teorioista on ns. toiminnan teoria (*activity theory*), jonka on alun perin kehittänyt venäläinen psykologi Lev Semyonovich Vygotsky (1896-1934). Toiminnan teorian avulla pyritään ymmärtämään yhteiskuntaa, persoonallisuutta ja ennen kaikkea näiden kahden välistä yhteyttä. Tuoreimpia alan tutkijoita ovat mm. Bannon ja Bodker (1991), joiden mukaan kaikki toiminta koostuu kolmesta käsitteestä, jotka ovat subjekti, objekti ja motiivi. Kaikella toiminnalla on siis tekijä sekä kaikella tekemisellä kohde ja päämäärä.

Viimeaikaista CSCW-tutkimusta edustavat mm. Nastansky ym. (2000) joiden mukaan CSCW-järjestelmien tarkoituksena on parantaa ihmisten välisiä työskentelymahdollisuuksia joustavien, tehokkaiden ja sosiaalisesti suuntautuneiden informaatio- ja kommunikaatioteknologioiden avulla. Bannon ja Schmidt (1989) määrittelevät puolestaan tietokonetuetun yhteistyön ”yritykseksi ymmärtää yhteistyön luonnetta ja erityispiirteitä tavoitteena riittävien tietokonepohjaisten teknologioiden suunnittelu”. Keskeistä kaikissa tietokonetuettua yhteistyötä koskevissa tutkimuksissa on se, että niissä paneudutaan teknologian soveltamiseen organisaation käyttöön sekä myös toisaalta organisaation sovittamiseen teknologiaan.

CSCW-järjestelmät kuuluvat ryhmätyöjärjestelmiin ja niillä voidaan tukea useimpia ryhmätyön ulottuvuuksia. CSCW-järjestelmien laajasta ryhmätyön tuesta kertoo Chang ym. (2006) tutkimus, jossa he ovat käyneet läpi aikaisempaa CSCW-tutkimusta 3. luvun alussa esitellyn 3C-mallin pohjalta. Tutkijat löytävät kirjallisuudesta CSCW-tutkimusalueita kaikista kolmesta 3C-mallin ulottuvuudesta (kommunikaatio, koordinaatio ja yhteistyö).

Tämän tutkimuksen toisena keskeisenä lähtökohtana ryhmätyön tuen tutkimisessa on ryhmätyön ja päätöksenteon tukijärjestelmät (*GSS, Group*

Support System), joilla tarkoitetaan monen käyttäjän tietokoneympäristöjä, jotka on suunniteltu tukemaan yhteistyötä ja organisaation päätöksen tekoa ryhmätasolla. Tutkijat Griffith ym. (1998) ovat määritelleet GSS-järjestelmät seuraavasti:

“Group Support Systems (GSS) are one example of an electronic organizational communication technology which links technology and organizational participants in a sociotechnical system (Trist and Bamforth, 1951). A sociotechnical system approach to GSS acknowledges that organizational and human outcomes can be improved by striving for fit between the social and technical elements of the organization (e.g., Katz and Kahn 1972, p. 701). In a GSS, the social components of an organization are combined with the technical components in an attempt to create a balanced and synergistic relationship. In a GSS, users interact with and through a computer-mediated communication system to do collaborative work (DeSanctis and Gallupe 1987). Organizations can use GSS to enhance communication within and across groups. Research suggests that GSS can reduce some aspects of process loss inherent in using groups and teams in organizations (Benbasat and Lim 1993)”

Ryhmätyön ja päätöksenteon tukijärjestelmät (myöh. GSS-järjestelmä) ovat siis määritelmän mukaan elektronisia kommunikaatiovälineitä, jotka yhdistävät teknologian ja organisaation osallistujat sosiotekniseksi järjestelmäksi. GSS-järjestelmän avulla organisaation sosiaaliset komponentit yhdistetään teknisiin välineisiin ja yritetään näin ollen luoda synerginen suhde näiden välille. GSS-järjestelmien käyttäjät ovat tietokonevälitteisesti vuorovaikutuksessa ja tekevät yhteistyötä.

Myös GSS-järjestelmiä on luokiteltu ja määritelty ajan kuluessa monella tavalla. Osa tutkijoista määrittelee GSS-järjestelmät niiden ensisijaisen käyttötarkoituksen mukaan eri kategorioihin, kuten McGrath ja Hollingshead (1994), mutta suurin osa tutkijoista määrittelee GSS-järjestelmät niiden toiminnallisten ulottuvuuksien mukaan. Näkökulmasta ja ohjelmistosta riippumatta GSS-järjestelmän tulee tämän yleisen käsityksen mukaan tukea

kommunikaatiota, tarjota menetelmä- ja prosessitukea tehtävän suorittamiseksi ja mahdollistaa informaation käsittely tavalla, jolla tuetaan ryhmän tehtävän suorittamista (Zigurs & Buckland, 1998).

GSS-järjestelmiä on alun perin kehitetty kommunikoinnin ja päätöksenteon tueksi mutta viime vuosien aikana tutkijat ovat kiinnostuneet GSS-järjestelmien käytöstä myös oppimisen tukena (Khalifa ym., 2001).

3.3 Kommunikaatio- ja yhteistyötuki

ICT-järjestelmän kommunikaatiotuella tarkoitetaan kaikkia niitä ulottuvuuksia joilla järjestelmä parantaa, tukee tai määrittää ryhmän jäsenten välistä kommunikaatiota (Zigurs & Buckland, 1998). Kommunikaatiotukea tarvitaan informaation ja tietämyksen lähettämässä ja vastaanottamisessa ryhmän jäsenten välillä joko samanaikaisesti (*synkronisesti*) tai eriaikaisesti (*asynkronisesti*) ja se voi tapahtua erilaisten medioiden avulla. Samanaikaisuus tai eriaikaisuus muodostavat kappaleessa 3.1 esitellyn 3C-kaavion lisäksi toisen yleisesti käytetyn luokitteluperusteen ryhmätyöohjelmistoille.

Tutkijoiden De Sanctis ja Gallupe (1987) esittelemässä aika ja paikka -matriisissa ryhmätyöohjelmistot jaetaan nelikenttään ajan (synkroninen tai asynroninen) tai paikan (sama paikka tai maantieteellisesti hajautettu) mukaan. Yhdistämällä nämä kaksi ominaisuutta saadaan kuvan 6 mukainen aika- paikka -matriisi. Aika ja paikka matriisin huono puoli on se, että organisaatioissa tehtävä työ harvoin koskee vain yhtä nelikentän kenttää vaan se on pikemminkin yhdistelmä useammasta kentästä (Grudin ja Poltrock, 1997). Tukeakseen organisaatiossa tehtävää työtä myös ryhmätyöohjelmistojen tulisi tukea samanaikaisesti useampaa toiminnallisuutta. Aika -ja paikka matriisin mukainen luokittelu ei näin ollen ole riittävä ryhmätyöohjelmistojen kattavaan luokitteluun.

		Aika	
		Sama aika	Eri aika
Paikka	Sama paikka	Vuorovaikutus samanaikaisessa tilanteessa -neuvotte lujärjestelmät	Asynkroninen vuorovaikutus -sähköposti -dokumentinhallinta -kalenteri ja aikataulu -työnkulkujärjestelmät -bulletin board
	Eri paikka	Hajautettu samanaikainen vuorovaikutus -äänineuvottelu -videoneuvottelu	Hajautettu asynkroninen vuorovaikutus -sähköposti -dokumentinhallinta -kalenteri ja aikataulu -työnkulkujärjestelmät -bulletin board

KUVA 6. Ryhmätyöohjelmistojen luokitteluun käytetty aika-ja paikka matriisi (muokattu Johansen, 1998)

Synkroninen eli ajasta riippuva kommunikointityökalu on esimerkiksi chat-keskustelukanava, jota kaikkien käyttäjien on käytettävä samanaikaisesti. Asynkroniset kommunikointityökalut eivät puolestaan vaadi käyttäjien samanaikaista käyttöä, vaan käyttäjät voivat käydä lukemassa viestit silloin kun heille parhaiten sopii. Asynkronisia työkaluja ovat esimerkiksi sähköposti, internetin keskusteluryhmät ja ilmoitustaulut. Mikäli viestinnän kohteena oleva yksilö ei pysty vastaamaan hänelle lähetettyyn viestiin käyttäen samaa kommunikointivälinettä, puhutaan yksisuuntaisesta kommunikaatiosta. Yksisuuntaisia kommunikointityökaluja ovat esimerkiksi internet-pohjaiset ilmoitustaulut. Ilmoitustaululla olevia viestejä voivat lukea kaikki käyttäjät (käyttöoikeuksien rajoissa) mutta he eivät voi vastata viesteihin käyttäen samaa kommunikointityökalua. Kaksisuuntaista kommunikointityökalua käytettäessä viestinnän kohde voi sitä vastoin vastata hänelle jätettyihin viesteihin. Kaksisuuntaisia kommunikointityökaluja ovat esimerkiksi sähköposti, chat-keskustelukanava ja internetin keskusteluryhmät.

Osa kommunikaatiotyökaluista tukee samassa tai eri paikassa tapahtuvaa ja ajasta riippuvaa tai riippumatonta viestintää, joten ne voivat sijaita aika- ja paikka matriisin (kuva 8) kaikissa kentissä. Tällaisten työkalujen käyttö tehostaa organisaation päivittäistä toimintaa koska ne vähentävät organisaation toimintaan liittyvää epämääräisyyttä mahdollistamalla yksimielisen käsityksen muodostumisen ympärillä tapahtuvista asioista (Weick, 1979, s.6). Kommunikaatiotuen eräs tehtävä onkin helpottaa henkilöiden tai ryhmien välisen yhteisymmärryksen muodostamista tiedon vaihdon avulla. Yleisin tiedon vaihdon tehostamiseen ja myös koordinaatiokustannusten alentamiseen käytetty ryhmätyöjärjestelmä yrityksissä on sähköposti (Sproull ja Kiesler, 1991).

Kommunikaatiota tukevien ryhmätyöohjelmistojen rooli projekteissa on Borghoff ja ym. (2000) mukaan se, että ne tukevat vuorovaikutusta ryhmän sisällä riippumatta sen jäsenten olinpaikasta. Kommunikaatiotuen ansiosta organisaation työtä ei haittaa ryhmän jäsenten maantieteellinen hajautuminen ja ne hyötyvät kommunikaatiota tukevista ohjelmistoista muunmuassa pienemmän matkustustarpeen ja kustannussäästöjen kautta. Puhelimien lisäksi kommunikaation tukemiseen käytetään yhä enemmän tietokoneita, joiden avulla ihmiset voivat toisilleen puhumisen lisäksi myös nähdä toisensa. Visuaalisen yhteyden myötä järjestelmien käyttöliittymien tutkimisen tärkeys on korostunut ja tutkijat yrittävät löytää tavan, jolla videokuva tukee tehokkaimmin sekä formaalia että epäformaalia kommunikaatiota säilyttäen osallistujien yksityisyyden.

Perinteisiä organisaatiomuotoja ajatellen synkronista ja asynkronista kommunikaatiota tapahtuu sekä yksilöiden että ryhmien välillä ja sen määrä vaihtelee suoritettavan tehtävän mukaan. Liiketoimintojen maantieteellisen hajautumisen takia ICT-järjestelmien kommunikaatioon perustuvasta yhteistyöstä on tullut ratkaiseva ominaisuus yritysten jokapäiväisten toimintojen suorittamisessa jopa niin, että hajautetuissa

virtuaaliorganisaatioissa kommunikaatiota voidaan pitää elinehtona organisaation toiminnalle. Virtuaaliorganisaatioissa organisaation rajat ovat tilapäisiä ja rakenteet helposti muuttuvia, mikä asettaa myös ICT-järjestelmien kommunikaatiotuelle suuria vaatimuksia. Virtuaaliorganisaatiossa kommunikaatioprosessit ovat nopeita, luonteeltaan tilapäisiä ja enemmän henkilökohtaisiin suhteisiin perustuvia (DeSanctis ja Monge, 2000).

Yhteistyön käsite liittyy keskeisesti CSCW-alueen kysymyksiin ja siihen sisältyy olennaisena ajatus vahvasta keskinäisestä riippuvuudesta. Yhteistyötä tukevat teknologiat helpottavat yhteistyötä erilaisilla asynkronisilla ja synkronisilla työkaluilla. Yhteistyötä tehdään erityisesti silloin, kun ihmiset ovat työssään riippuvaisia toistensa työn laadusta ja oikea-aikaisuudesta. Pelkkä saman resurssin jakaminen ei täytä yhteistyön määritelmää vaan yhteistyön tekemisen lähtökohta on se, ettei kukaan toimijoista tiedä eikä pysty tekemään kaikkea itse. Yhteistyötä tekemällä informaatiojärjestelmissä oleva eksplisiittinen tietämys on mahdollista yhdistää yksilöiden omaavaan käsitteelliseen tietämykseen (Nonaka, 1994; Polanyi, 1967). ICT-järjestelmän yhteistyötuki projektille perustuu suurelta osin kommunikaatioon, jonka avulla yhteistyötuen pyrkimyksenä on informaation vaihdon avulla saavuttaa asetettu päämäärä. Yhteistyön näkökulmasta ryhmän tehtävän suorittamisessa on kyse yhteisen tavoitteen saavuttamisesta yhteisenä ponnistuksena huolimatta toimijoiden olinpaikasta. Suuri osa yhteistyölle kehitettyä teknologiatukea onkin suunnattu sellaisten epäsuorien ja hajautettujen yhteistyösuhteiden tukemiseen, joissa toimijat ja päätöksentekijät ovat työssään osittain itsenäisiä ja heidän paikalliset olosuhteensa ja tilanteensa ovat yksilöllisiä.

Yhteistyötä tukevien järjestelmien kehittämistä on hidastanut yhteistyön ennalta arvaamaton ja vaikeasti kuvailtava luonne. Yhteistyötä kuvataan kirjallisuudessa usein joksikin, mikä "tapahtuu ennalta arvaamattomasti erilaisten tilanteiden myötä" (Schmidt, 1991; Truex & Klein, 1991). ICT-järjestelmien tuen rakentaminen näin epämääräisen määritelmän varaan on

luonnollisesti vaikeaa, joten järjestelmien rakentaminen vaatisi ainakin työn tarkan määrittämisen etukäteen, jolloin puolestaan yhteistyöhön liittyvä ennalta arvaamattomuus katoaisi. CSCW-järjestelmien suunnittelua on yritetty rakentaa myös tehtävän jakamisen ja ennalta määritettyjen kommunikaatiomallien varaan, mutta niiden käyttö tekee järjestelmistä kankeita, jolloin ne eivät sovi avoimen ja ennalta arvaamattoman yhteistyön tukemiseen (Schmidt, 1991).

Yhteistyötuki ja kommunikaatiotuki eroavat toisistaan siten, että yhteistyötuen tarkoituksena on kommunikaation tukemisen lisäksi tukea yksilöiden päätöksentekoprosessia ja päivittäisten tehtävien koordinoitua kuten tapaamisia, dokumentteja jne. (Nastansky, 2000). Yhteistyötä tukevia teknologioita nimitetään yleensä yhteistyön tietokonetuki –tai ryhmätyöjärjestelmiksi (*Computer-Supported Cooperative Work, Groupware, Workgroup computing*).

3.4 Projektin koordinaatio- ja prosessituki

Koordinaatio on oleellinen osa varsinkin hajautettuja, monenkeskisiä toimitusprojekteja joissa toimijoita on paljon. Koordinaation tavoitteena on löytää paras järjestys tehtävien suorittamiselle ja resurssien jaolle. Projekteja on koordinoitava koska niiden alitehtävät liittyvät toisiinsa sekä ajallisesti että paikallisesti ja niitä suorittavat tekijät vaihtuvat. Projektiryhmän jäsenten tulee tietää tarkkaan tehtävien suoritusjärjestys ja niiden tekijät johtuen tehtävien ja niiden tekijöiden suhteista toisiinsa. Hajautetuissa projekteissa voi olla tarpeellista tietää myös paikka missä tehtävä on suoritettu (Hamilton ja Singh, 1992; Powell, 1993). Paikalla tarkoitetaan tässä sekä tehtävän suorittamisen maantieteellistä paikkaa että organisatorista kontekstia.

Organisaatiot pyrkivät lisäämään toimintansa laatua ja vähentämään kustannuksia mallintamalla ja parantamalla käytössään olevia sisäisiä prosesseja. Koordinaatiotukea tarjoavien järjestelmien avulla voidaan valvoa ja

koordinoida näitä prosesseja. Koordinointi työnkulun hallintajärjestelmien avulla perustuu siihen, että tehtävät ja niiden suorittajat on mallinnettu ja näin ollen tehtävien suorittamisen jälkeen työ voidaan automaattisesti siirtää seuraavalle henkilölle. Koordinaatiotuen avulla on mahdollista tukea myös jossain määrin sellaista ryhmätyötä, joka ei noudata ennalta määriteltyä prosessia. Tällaista "Ad hoc" -koordinaatiota tukevat sellaiset ryhmätyöohjelmistot, jotka hallitsevat työpaikalla tapahtuvan epävirallisen kommunikaation säännöt. Tällaiset teknologiat perustuvat puheaktiteoriaan (*Speech Act Theory*) (Flores ym., 1988).

Organisaation sisäistä kommunikaatiota tukevat ICT-järjestelmät auttavat myös osaltaan organisaation koordinoimisessa poistaessaan toimintoihin liittyvää epämääräisyyttä. Vaikka kommunikaatio toimii apuna organisaatioon ja suoritettavana olevaan tehtävään liittyvän epämääräisyyden poistamisessa, niin tarkoituksenmukaisinta organisaation epävarmuuden vähentämiseksi on kuitenkin käyttää ICT-järjestelmiä tiedon keräämiseen ja välittämiseen tarkoituksenmukaisiin paikkoihin organisaatiossa (Galbraith, 1977). Organisaation koordinoimista voidaan tukea puhtaasti koordinaatiotukea tarjoavien järjestelmien lisäksi investoimalla myös sellaisiin vertikaalisiin informaatiojärjestelmiin (logistiikka, laskutus), joiden ensisijainen tarkoitus ei ole koordinaation tukemisessa.

Virtuaaliorganisaatioissa koordinaatiokustannukset ovat suurempia kuin tavanomaisissa organisaatioissa johtuen virtuaaliorganisaation suuresta määrästä sisäisiä ja ulkoisia suhteita (Boudreau ym, 1998). Perinteiset koordinaatio- ja valvontamekanismit ovat tehottomia virtuaaliorganisaatioissa, koska ne eivät pysty hallitsemaan hajautuneen organisaation sisäisiä ja ulkoisia suhteita ajasta ja paikasta riippumatta.

ICT-järjestelmän prosessituella tarkoitetaan kaikkia niitä järjestelmän ulottuvuuksia joilla se parantaa, tukee tai määrittää prosessia, jonka mukaan

ryhmä toimii (Zigurs & Buckland, 1998). Mikäli prosessi määritellään joukoksi toisiinsa liittyviä toimintoja, jotka muuttavat syötteitä tuotoksiksi niin ICT-järjestelmän prosessituen tavoitteena on määritellä nämä toiminnot sekä niiden järjestys.

3.5 Valvontatuki

Siirtyminen inhimillisestä valvonnasta teknologiseen valvontaan on lisännyt organisaation toiminnan riippuvuutta teknologiasta mutta mahdollistanut samalla muun muassa organisaation toimintojen hajauttamisen. Valvonnalla tarkoitetaan yleisesti ottaen meneillään olevan toiminnan suorituskyvyn ja toteutumisen vertaamista suunniteltuun ja tarvittaessa korjaavien toimenpiteiden suorittamista (Kottler 1999, s.118). Valvonta on siis toiminnan seuraamista, hallitsemista ja arvioimista ja siinä verrataan toteutuvatko valvottavat toiminnot suunnitellusti. Valvonnan tarkoituksena on tuottaa tekijälleen informaatiota ja palautetta, jotta hän kykenisi hallitsemaan suoritettavana olevia toimintoja (Oakland 1993, s.29). Valvonnan tuloksista tulee muodostaa raportteja, jolloin niitä voidaan käyttää organisaation oppimisen tukena tallentamalla ne organisaation muistiin. Valvonta pitää sisällään heikkouksien, virhetilanteiden ja poikkeamien tarkkailua ja seurantaa ja valvonnan kohteena ovat ihmiset, asiat, toiminnot ja ajoitus (Fayol, 1987, s.57).

CSCW-järjestelmien näkökulmasta samanaikaisuuden valvonta, käyttöoikeuksien valvonta, istunnon valvonta, työnkulun valvonta ja tietoisuuden valvonta ovat tärkeitä valvonnan muotoja (Chang ym., 2006) koska ne mahdollistavat CSCW-järjestelmien toiminnan.

Samanaikaisuuden valvonta on alun perin lähtöisin tarpeesta valvoa ja hallita samanaikaisesti käynnissä olleita ohjelmasäikeitä erilaisissa käyttöjärjestelmätason ympäristöissä (Silberschatz ja Galvin, 1998). CSCW-alueella samanaikaisuuden hallinnassa keskitytään sellaisten ihmisen ja tietokoneen

(*HCI, Human-computer interaction*) välisten samanaikaisten "säikeiden" hallintaan, joihin liittyy mahdollisia ristiriitatilanteita (Russel ym., 1996; Sabbir ja Ravindran, 2004). Samanaikaisuuden valvonta takaa sen, että yhteistyöhön kuuluvien erillisten toimintojen hoito voidaan yhdistää samaan CSCW-ympäristöön. Synkronisesti eli samanaikaisesti tehtävässä yhteistyössä samanaikaisuuden valvonta on välttämätöntä, koska yhteistyötä tekevät käyttäjät jakavat samaa resurssia. Ilman samanaikaisuuden valvontaa jaettu resurssi korruptoituu, eivätkä käyttäjät näe siitä samaa ajantasalla olevaa ilmentymää (Sabbir and Ravindran, 2004).

Käyttöoikeuksien valvonnalla pyritään kontrolloimaan samanaikaista jaetun resurssin käyttöä. Perinteisesti järjestelmissä on keskitytty käyttäjäoikeuksien hallintaan niin, että jokaiselle jaetulle objektille on annettu käyttäjille henkilökohtaiset käyttöoikeudet. Tällainen käyttäjäoikeuksien hallinta on yksinkertainen tapa hallinnoida käyttöoikeuksia ja se voidaan toteuttaa suhteellisen helposti yksiulotteisen käyttöoikeusmatriisin avulla. Perinteisen tavan haittapuolia on se, että annetut käyttöoikeudet ovat suhteellisen muuttumattomia ja hallinnan rakenteisuus ei ole riittävän yksityiskohtaista. Tämänhetkinen suuntaus käyttöoikeuksien hallinnassa ovat hierarkkiset käyttöoikeusmatriisit, jotka kykenevät hallitsemaan käyttöoikeuksien hierarkkisia rakenteita (Lee, 1998; Lee ym., 2001).

Istunnon valvonnalla pyritään hallinnoimaan yhteistyöhön kuuluvia istuntoja. Joustava istunnon hallinta sallii käyttäjien liittyä ja erota istunnosta joustavasti (Edwards, 1996; Ellis ym., 1991) sekä toimia useammassa rooleissa samanaikaisesti ja siirtymään myös joustavasti roolista toiseen (Li & Muntz, 1998). Istunnon hallinta on kehittynyt viimeaikoina joustavampaan suuntaan juuri niin, että työkalut sallivat ihmisten poistumisen yhteistyöstä "lennossa".

Työnkulun valvonta on tärkeää koska sen avulla voidaan säilyttää oikea työskentelyjärjestys ja sallia ryhmän työskentely yhteisen tavoitteen eteen

(Haynes ym., 2004). CSCW-järjestelmät toimivat usein maantieteellisesti hajautuneiden ihmisten työskentelyn tukena ja siksi niiden tulee sisältää ominaisuus, jonka avulla monimutkaisia ja hajautuneita työskentelytapoja omaavien ihmisten työn koordinoiminen onnistuu. Työnkulun hallinta on perustunut aikaisemmin keskitettyyn valvontaan, jossa keskitetty palvelin on pitänyt kirjaa sovellusten työnkulun edistymisestä taulukoimalla käynnissä olevia töitä. Nykyään työnkulun hallinnassa on siirrytty moniuloitteisempaan ja hajautettuun valvontaan, koska hajautetussa yhteistyössä voi olla samanaikaisia tehtäviä suoritettavana järjestelmän eri tasoilla. Tällaisen työnkulun hallintaan yksiulotteinen hallinnointijärjestelmä ei luonnollisesti enää sovellu (Chang ym., 2006).

Tietoisuus muiden suorittamista töistä on yhteistyön onnistumisen kannalta olennainen ominaisuus (Begole ym., 1997; Cadiz ym., 2002; Dourish ja Bellotti, 1992; Hill ja Gutwin, 2003; Mark ym., 1996), joka helpottaa yhteistyön prosessia (Kouzes ym., 1996). Tietoisuus muiden suorittamista töistä tarkoittaa sitä, että yhteistyötä tekevä työntekijä on tietoinen muiden työntekijöiden toimista ja niiden edistymisestä (Begole ym., 1997; Convertino ym., 2004). Tietoisuus muiden töistä pitää työntekijät tietoisina myös yhteistyön edistymisestä.

3.6 Informaation käsittelytuki

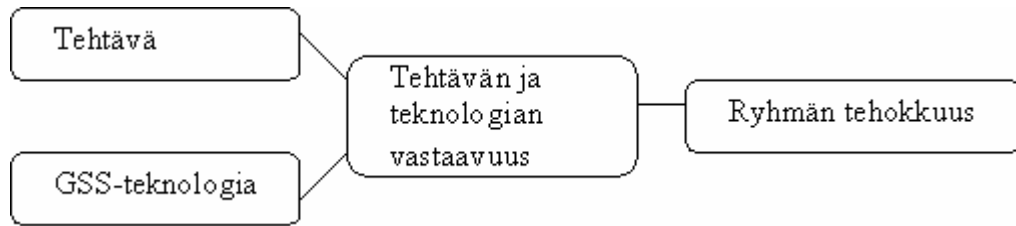
Informaation käsittelytuella tarkoitetaan Zigursin ja Bucklandin (1998) mukaan kykyä kerätä, jakaa, koota, rakenteistaa ja arvioida informaatiota. Informaation ja tietämyksen tehokkaasta hallinnasta, keräämisestä ja käsittelystä on tullut maailmanlaajuisen kilpailun ja organisaation tehtävien muuttumisen myötä onnistuneen organisaatiostrategian edellytys (Galbraith, 1977; Nonaka, 1991, 1994). ICT-järjestelmien lisäksi myös organisaatorakenteella on todettu olevan vaikutusta informaation käsittelykykyyn. Siinä missä perinteinen organisaatorakenne mahdollistaa informaation käsittelyn ainoastaan pystysuunnassa ylhäältä alas toimintojen mukaan, niin matriisiorganisaatio

sallii informaation käsittelyn sekä pysty- että vaakasuunnassa, lisäen samalla organisaation kykyä käsitellä informaatiota. Galbraithin (1977) mukaan matriisiorganisaatio onkin paras tapa vähentää informaation ylimäärää organisaatiossa ja ICT-järjestelmät ovat hänen mukaansa pääosassa vaakasuuntaisen informaation käsittelyn tehostamisessa ja epävarmuuden vähentämisessä. Organisaatiotieteiden piirissä Weick (1976) puolestaan edustaa toista päänäkemystä, jonka mukaan organisaation jäsenillä on tarve neuvotella keskenään ja rakentaa itselleen sosiaalinen todellisuus silloin kun organisaatiossa ilmenee runsaasti epävarmuutta. Epävarmuutta ja epämääräisyyttä voidaan hänen mukaansa vähentää kollektiivisen toiminnan kautta, jossa toiminnan huomio on vuoropuhelussa.

3.7 Tehtävän suorittaminen ja siinä vaadittavat ominaisuudet

Järjestelmien tuki tässä luvussa käsitellyille ulottuvuuksille vaihtelee yleensä siten, että jotkut järjestelmistä tukevat hyvin esimerkiksi ryhmän kommunikaatiota mutta huonosti prosessin mukaista tehtävän suorittamista. Ryhmätyöohjelmistojen tehokkaan käytön kannalta on näin ollen tunnettava suoritettava tehtävä, koska se vaikuttaa ryhmätyöohjelmistolta vaadittaviin ominaisuuksiin. Tutkijat DeSanctis ja Gallupe (1987) ovatkin esittäneet, että vastaavuuden (*fit*) saavuttaminen ryhmän tehtävän ja GSS teknologian välillä on tärkein periaate tehokkaan käytön kannalta ja johtaa tehokkaampaan ryhmän työskentelyyn. Ryhmän tehokkuutta ja suorituskykyä on pyritty määrittelemään sellaisilla käsitteillä kuin tehokkuus, lopputuloksen laatu, prosessin laatu, tyytyväisyys ja yhteisymmärrys ryhmän kesken (Fjermestad ja Hiltz 1997; Hollingshead ja McGrath 1995).

Zigurs ja Buckland (1998) ovat esittäneet hypoteesin jonka mukaan ryhmän tehtävä ja GSS-järjestelmä muodostavat vastaavuuden (*fit*), joka kertoo kuinka hyvin GSS-järjestelmä tukee tehtävän suorittamista ja kuinka ne yhdessä parantavat ryhmän suorituskykyä.



KUVA 7. Ryhmän tehtävän ja GSS-teknologian muodostama vastaavuus (Zigurs ja Buckland 1998)

Ilze Zigursin ja Bonnie Buckland (1998) ovat luokitelleet tehtävän sen monimutkaisuuteen (*complexity*) perustuen viiteen eri tehtävätyyppiin: yksinkertaisiin (*simple task*)-, ongelma (*problem task*)-, päätös (*decision task*)-, harkinta (*judgement task*)-ja epäselviin tehtäviin (*fuzzy task*). Tehtävätyypit perustuvat Campbellin (1988) esittämään malliin, jossa tehtävän monimutkaisuus rakentuu erilaisista ulottuvuuksista. Näitä ulottuvuuksia ovat useat lopputulokset (*outcome multiplicity*), useat ratkaisumallit (*solution scheme multiplicity*), ristiriitaiset riippuvuudet (*conflicting interdependence*) ja valitun ratkaisumallin toimivuuden epävarmuus (*solution scheme/outcome uncertainty*)(taulukko 1).

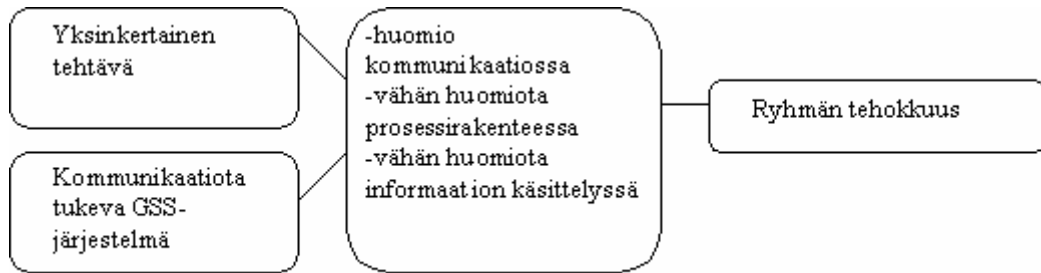
	Yksinkertainen tehtävä	Ongelma-tehtävä	Päätöstehtävä	Harkinta-tehtävä	Epäselvä tehtävä
Useita lopputuloksia	EI	EI	KYLLÄ	EI	KYLLÄ
Useita ratkaisumalleja	EI	KYLLÄ	EI	EI	KYLLÄ
Ristiriitaisia riippuvuuksia	EI	KYLLÄ TAI EI	KYLLÄ TAI EI	KYLLÄ TAI EI	KYLLÄ TAI EI
Ratkaisumallin toimivuuden epävarmuus	-	MATALASTA KORKEAAN	MATALASTA KORKEAAN	MATALASTA KORKEAAN	MATALASTA KORKEAAN

TAULUKKO 1. Tehtävän luokittelu perustuen sen monimutkaisuuteen (Zigurs ja Buckland 1998)

Useilla lopputuloksilla tarkoitetaan sitä, että tehtävältä odotetaan useita lopputuloksia, mikä nostaa tehtävän suorittamiseen liittyvää informaatiokuormaa, vaihtelevuutta ja informaation kirjavuutta. Useilla ratkaisumalleilla tarkoitetaan puolestaan sitä, että on olemassa useampi kuin

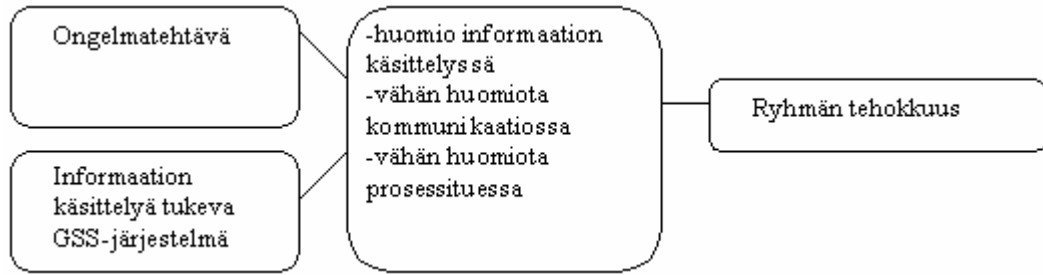
yksi mahdollinen ratkaisukaava, jolla tehtävä voidaan ratkaista. Tämäkin monimutkaisuuden ulottuvuus nostaa tehtävän suorittamiseen liittyvää informaatiokuormaa samalla tavalla kuin useat lopputulokset. Kolmas Campbellin (1988) esittämistä monimutkaisuuden ulottuvuuksista on ristiriitaiset riippuvuussuhteet ratkaisumallien välillä, mikä tarkoittaa sitä, että yhden ratkaisumallin käyttö muuttaa alkuperäistä tehtävää niin, etteivät päätöksentekijät voi muuttaa mieltä ratkaisumallin käyttöönoton jälkeen ja palata vanhaan tehtävään ratkaistakseen sen jollakin toisella mallilla. Neljäs ja viimeinen monimutkaisuuteen vaikuttava tekijä on valitun ratkaisumallin toimivuuden epävarmuus mikä puolestaan tarkoittaa epävarmuutta siitä, tuottaako ratkaisumalli toivotun tuloksen. Ratkaisumallin toimivuuden epävarmuus voi vaihdella alhaisesta korkeaan, missä korkea epävarmuuden taso tarkoittaa sitä, että ratkaisukaavan ja toivotun lopputuloksen suhde on epävarma. Edellä esitellyistä neljästä ulottuvuudesta muodostuisi 16 erilaista kombinaatiota tehtävän kuvaamiseksi mutta niistä on koottu taulukkoon viisi perustuen samanlaisuuksiin neljän ulottuvuuden esiintymisessä tai esiintymättömyydessä.

Kappaleen lopuksi käyn läpi edellä esitettyjen viiden eri tehtävätyypin (yksinkertainen-, ongelma-, päätös-, harkinta- ja epäselvä tehtävä) ja GSS-järjestelmän vastaavuuksia. Yksinkertaisen tehtävän suorittamisessa paras vastaavuus GSS-teknologian ja tehtävän välille saadaan kommunikaatiota tukevan teknologian avulla, jonka prosessi- tai informaation käsittelytuki on vähäistä. Esimerkkinä yksinkertaisista tehtävistä käytetään GSS-kirjallisuudessa usein tehtäviä, joissa päätarkoituksena on saada aikaan mahdollisimman paljon ideoita (*brainstorming*). Mikäli yksinkertaisen tehtävän suorittamisen tukena käytettäisiin järjestelmää, joka keskittyy (prosessi)rakenteen ja informaation käsittelyn tukemiseen se saattaisi häiritä ryhmän kommunikaatiota ja heikentää ryhmän suorituskykyä (Gallupe ym., 1988).



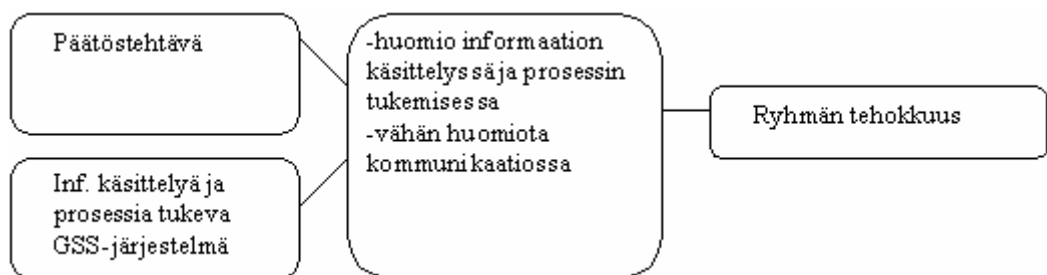
KUVA 8. Yksinkertaisen tehtävän ja sitä tukevan GSS-järjestelmän vastaavuus Ongelmatehtävän suorittamisessa paras vastaavuus ryhmän tehtävän ja sen suorittamiseen käytettävän järjestelmän välille saadaan informaation käsittelyä tukevan järjestelmän avulla (Zigurs & Buckland, 1998) joka ei keskity kommunikaation- tai prosessin tukemiseen. Kommunikaatiotukea tarvitaan ongelmanratkaisutehtävässä ainoastaan ongelman ratkaisun kannalta olennaisen kommunikaation tukemiseen ja ylimääräinen kommunikaatio voi olla jopa tehtävän suorittamista häiritsevää. Ongelmanratkaisutehtävään käytettävän järjestelmän prosessituki voi olla myös vähäistä koska ongelmanratkaisutehtävässä ei ole toisiaan seuraavia vaiheita, joiden suorittamisen järjestystä pitäisi tukea. Päinvastoin prosessirakenteeseen keskittyminen voi häiritä informaation analysointia ja vaikeuttaa tehtävän ratkaisemista.

Ongelmatehtävänä voi pitää esimerkiksi sellaista tehtävää, jossa ryhmän pitää päästä yhteisymmärrykseen projektin aikana suoritettavien alitehtävien järjestyksestä. Ongelmatehtävässä päätarkoituksena on löytää paras ratkaisumalli (monien mahdollisten ratkaisumallien joukosta), joka tuottaa halutun ratkaisun tehtävälle. Koska ongelmatehtävään liittyy useita mahdollisia ratkaisumalleja niin sen ratkaisemiseen tarvitaan useiden erilaisten ratkaisuehdotusten yhteensovittamista ja parhaan ratkaisuehdotuksen valintaa mikä aiheuttaa tarpeen informaation käsittelytuelle.



KUVA 9. Ongelmatehtävän ja sitä tukevan GSS-järjestelmän vastaavuus

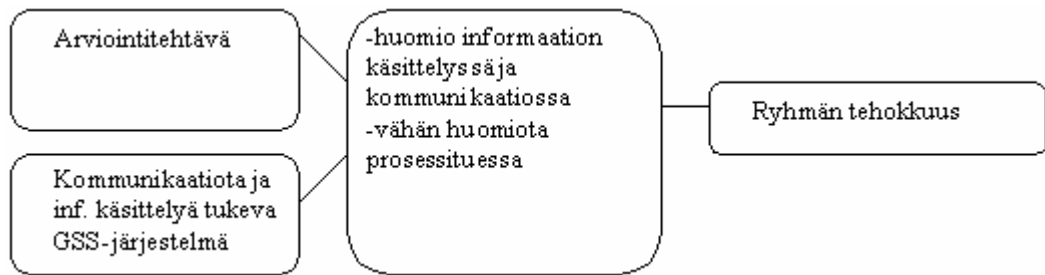
Toisin kuin ongelmatehtävissä, päätöstehtävässä haluttuja lopputuloksia on useampia ja ne ovat usein keskenään ristiriitaisia. Päätöstehtävässä pyritään saamaan aikaan ratkaisu, joka parhaiten tyydyttää keskenään ristiriidassa olevia useita toivottuja ratkaisuja. Päätöstehtävässä tarvitaan ennenkaikkea informaation käsittelytukea ja tukea informaation arviointiin mutta myös prosessitukea, jotta ryhmä suorittaisi kaikki tarvittavat vaiheet haluttujen lopputulosten tunnistamiseksi ja ratkaisuvaihtoehtojen arvioimiseksi. Päätöstehtävän suorittamisessa paras vastaavuus ryhmän tehtävän ja sen suorittamiseen käytettävän järjestelmän välille saadaan näin ollen informaation käsittelyä ja prosessitukea tarjoavan järjestelmän avulla (Zigurs & Buckland, 1998) joka ei keskity kommunikaation tai prosessin tukemiseen. Liiallinen kommunikaatiotuki saattaa johtaa tämän tyyppisessä tehtävässä kommunikaatiotulvaan, joka haittaa itse tehtävän suorittamista.



KUVA 10. Päätöstehtävän ja sitä tukevan GSS-järjestelmän vastaavuus

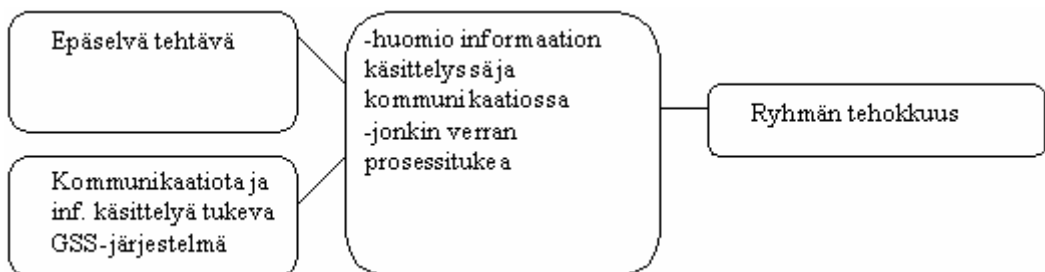
Arviointitehtävässä päähuomio on informaation ristiriitaisuuden ja epävarmuuden ratkaisemisessa. Arviointitehtävän suorittamisessa paras

vastaavuus ryhmän tehtävän ja sen suorittamiseen käytettävän järjestelmän välille saadaan informaation käsittelyä ja kommunikaatiotukea tarjoavan järjestelmän avulla (Zigurs & Buckland, 1998) joka ei keskity prosessin tukemiseen. Prosessituen tulee olla arviointitehtävässä alhaisempaa koska liiallinen keskittyminen esimerkiksi esityslistaan ja sen mukaan toimimiseen saattaa rajoittaa informaation vapaata vaihtoa, joka on tärkeää tämän tyyppisen tehtävän ratkaisemisessa.



KUVA 11. Arviointitehtävän ja sitä tukevan GSS-järjestelmän vastaavuus

Tehtävissä joissa tehtävä on epäselvä ja joissa ryhmän jäsenet joutuvat ponnistelemaan ongelman ymmärtämiseksi ja hahmottamiseksi informaatiokuorma, informaation vaihtelevuus, konflikti ja epävarmuus ovat kaikki olennaisena osana tällaista tehtävää (Rana ym., 1997). Epäselvän tehtävän suorittamisessa paras vastaavuus ryhmän tehtävän ja sen suorittamiseen käytettävän järjestelmän välille saadaan informaation käsittelyä ja kommunikaatiotukea tarjoavan järjestelmän avulla (Zigurs & Buckland, 1998) joka tukee myös jonkin verran itse prosessia.

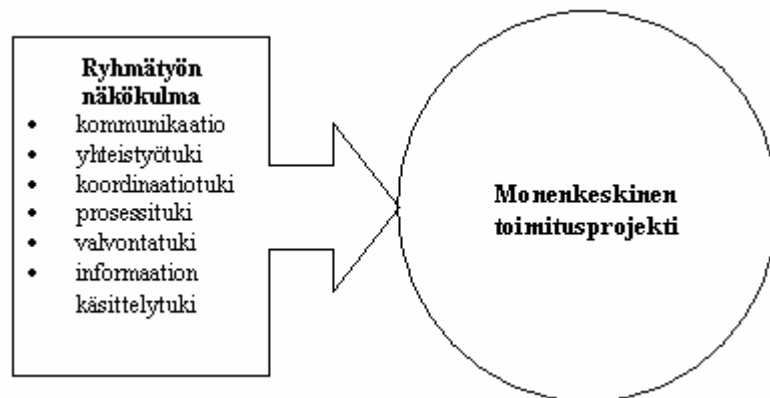


KUVA 12. Epäselvän tehtävän ja sitä tukevan GSS-järjestelmän vastaavuus

3.8 Yhteenveto

Tässä luvussa esiteltiin ryhmätyöohjelmistojen luokittelutapoja sekä hypoteesi suoritettavan tehtävän tyypin ja ryhmätyöohjelmiston vastaavuudesta. Luvussa esiteltiin lisäksi kirjallisuuteen perustuen oma ryhmätyöohjelmistojen luokittelu, jota käytetään myöhemmin tutkielmassa kohdejärjestelmien vertailussa.

Kirjallisuuskatsauksen perusteella ryhmätyöohjelmistot luokitellaan useimmiten 3C-mallin aika-ja paikka matriisiin tai niiden koordinoitutyypin mukaan. Luvussa esitellyn oman luokittelun mukaan ryhmätyöohjelmistot jaetaan niiden kommunikaatiotuen, yhteistyötuen, prosessituen, informaation käsittelytuen ja valvontatuen mukaan.



KUVA 13. Yhteenveto ryhmätyöjärjestelmiä käsittelevän luvun näkökulmasta monikeskisiin toimitusprojekteihin

4 VIRTUAALIORGANISAATIOIT JA NIITÄ TUKEVAT ICT-JÄRJESTELMÄT

Tässä luvussa käsitellään virtuaaliorganisaatioita, niiden tunnuspiirteitä sekä virtuaaliprojektien tukemiseen käytettäviä ICT-järjestelmiä. Luvussa esitellään lyhyesti myös kaksi aikaisempaa virtuaaliorganisaatioita koskevaa tutkimusta. Luvussa esiteltävien tutkimusten tuloksia käytetään hyväksi tämän tutkielman kohdejärjestelmien vertailussa.

4.1 Yrityksen strategia ja virtuaaliorganisaatio sen toteuttamisessa

Boudreau ym. (1998) mukaan organisaatiot ovat kilpailukykyisiä maailmanlaajuisilla markkinoilla silloin kun ne ovat tehokkaita, paikallisesti sopeutuvia ja oppivia. Samanaikaisesti tehokasta, sopeutuvaa ja toimipaikkojen välisen tiedon siirron mahdollistavaa organisaatorakennetta tarvitsevat nimenomaan yritykset, jotka toimivat ylikansallisesti ja jotka pyrkivät toimimaan kussakin kohdemaassa paikallisesti. Tässä kappaleessa käydään läpi yritysten erilaisia kansainvälistymisstrategioita, jotka vaikuttavat organisaatiolta vaadittaviin ominaisuuksiin. Kappaleen tarkoituksena on auttaa ymmärtämään miksi virtuaaliorganisaatio on monen yrityksen näkökulmasta toimivin organisaatorakenne kansainvälisessä kilpailussa.

Yrityksen strategia	Organisaatiolta vaadittu ominaisuus
Globaali strategia (global)	Tehokkuus
Monikansallinen strategia (multinational)	Sopeutuvuus, paikallisuus
Kansainvälinen strategia (international)	Oppiminen, tiedon siirto
Kansallisuudet ylittävä strategia (transnational)	Tehokkuus, sopeutuvuus ja oppiminen

TAULUKKO 2. Yrityksen kansainvälistymisstrategiat ja niiden saavuttamiseen tarvittavat organisaation ominaisuudet (Boudreau ym, 1998)

Yritys on valinnut globaalin strategian (*global*) silloin kun sen pääkonttori sijaitsee yhdessä maassa ja sen operaatiot suoritetaan yhdessä tai useammassa muussa maassa (Hordes, Clancy & Baddaley, 1995, s.8). Globaalia strategiaa

toteuttavat organisaatiot toimivat keskitetysti ja niille globaali strategia tarkoittaa laajempia markkinoita tuotteiden ulkomaanviennin myötä. Globaalin strategian mukaan toimiva yritys etsii ennenkaikkea tehokkuutta toimintaan, jota se saa laajuuden ekonomian avulla toimimalla ja viemällä tuotteita ulkomaille.

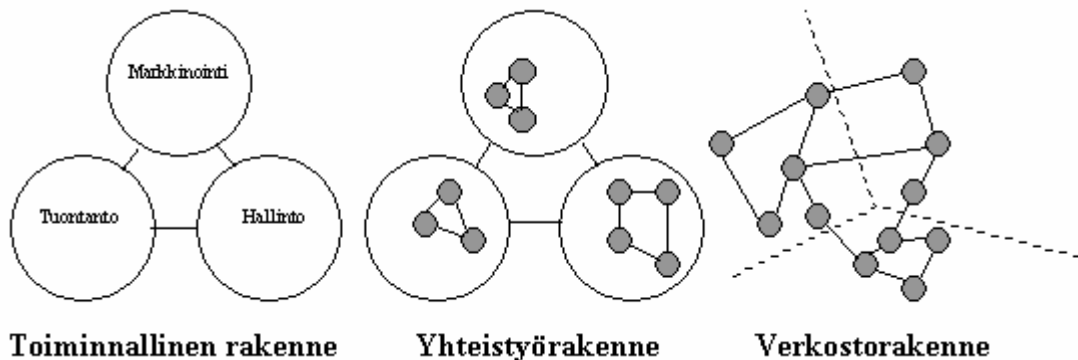
Yritys on valinnut monikansallisen (*multinational*) strategian kun sen kansalliset ja alueelliset operaatiot ovat hajautettuja ja suhteellisen autonomisia. Monikansallista strategiaa toteuttavan yrityksen tarkoituksena on toimia paikallisesti niissä maissa joissa sillä on toimintaa. Monikansallisessa strategiassa yrityksen kilpailuvaltti on herkkyys ja kiinnostuneisuus paikallisia markkinoita kohtaan.

Kansainvälisessä (*international*) strategiassa yritykset kilpailevat maailmanlaajuisesti toisia kansainvälisiä yrityksiä vastaan. Kansainvälinen lähtökohta tarvitsee horisontaalisen organisaatorakenteen ja vakiintuneet strategiset yhteydet niiden maiden välille joissa se toimii. Kansainvälisessä strategiassa pääasiallinen kilpailuvaltti on yrityksen kyvyssä välittää tietoa ja tietämystä muualla sijaitseviin yksiköihin.

Kuten tämän kappaleen alussa todettiin, organisaatiot ovat kilpailukykyisimpiä silloin kun ne pystyvät samanaikaisesti olemaan globaalisti tehokkaita, paikallisesti sopeutuvia ja oppivia. Kyseisiä ominaisuuksia vaaditaan kansallisuudet ylittävän (*transnational*) strategian valinneelta organisaatiolta, jossa jokainen organisaation toiminto suoritetaan paikassa, jossa se pystytään parhaiten suorittamaan. Organisaation työntekijät ovat tällöin levittäytyneet ympäri maailmaa, mutta ovat ICT-järjestelmien välityksellä yhteydessä toisiinsa ja kykenevät näin ollen jakamaan työssä tarvittavan tiedon. Kansallisuudet ylittävä strategia asettaa suurimmat haasteet organisaatiolle, joka yrittää parantaa maailmanlaajuista kilpailukykyään.

4.2 Virtuaaliorganisaation tunnusmerkit

Virtuaalinen eli hajautettu organisaatio voi määritelmästä riippuen olla globaali tiimi, kansallisesti hajautunut työryhmä, tai erilaisten organisaatioiden muodostama verkosto. Yritysverkostot ovat ilmiönä hyvin monimutkaisia ja niitä tulisi tutkia useasta eri näkökulmasta. Yleisesti voidaan kuitenkin todeta, että verkostossa toimivat organisaatiot ryhmittyvät itsenäisiksi organisaation osiksi ja toimivat tiimien tavoin, joissa tuotanto ja toimitusketju voidaan suorittaa tehokkaimmalla mahdollisella tavalla. Kuvassa 14 on esitetty perinteisen, yhteistyö- ja verkostorakenteen erot. Toiminnallinen rakenne kuvaa perinteistä 1900-luvun alusta käytössä ollutta linjaorganisaation tavoin toimivaa yritystä, yhteistyörakenne 1930-luvulta lähtien käytössä ollutta massatuotantoon perustuvaa rakennetta, jossa aliurakoitsijoita käytetään tuotannon tehostamiseksi. Verkostorakennetta käytetään joustavamman ja tehokkaamman tuotannon aikaansaamiseksi ja isojen, yksittäisten tuotteiden toimittamiseen projektimuotoisena (Artto, ym. 1998, s. 76).



KUVA 14. Organisaatiorakenteiden erot (Artto ym., 1998 s. 75)

Virtuaaliorganisaation rakenteen käyttöön on (Strader, Lin ja Shaw, 1998) mukaan useita tekijöitä. Tutkijoiden mukaan liiketoiminnan rytmi on muuttunut nopeammaksi, joilloin yrityksiltä tarvitaan nopeampaa reagointia markkinoiden muutoksiin. Toiseksi markkinoille tulon kustannukset ovat usealla alalla pienemmät kuin ennen. Kolmas syy virtuaaliorganisaatioiden

yleistymiseen on se, että yritykset toimivat nykyään enemmän asiakastarpeiden kuin yrityksen sisältä tulevien tarpeiden mukaan. Virtuaaliorganisaatioiden keskeinen piirre on niiden riippuvuus partnereista ja muiden organisaatioiden kanssa solmituista sopimuksista (Boudreau ym., 1998). Virtuaaliorganisaatio toimii kuten joukko yrityksiä, jotka on sidottu toisiinsa sopimusten ja erilaisten osaomistusjärjestelyjen kautta. Rakenteen avulla on tarkoitus hyötyä partnereista, jotka suorittavat osan tarvittavista toiminnoista niin, että yritys menestyy vaikka se investoi vähemmän pysyvään henkilökuntaan ja muihin kiinteisiin kuluihin. Toiminnan tehokkuus paranee partnereiden ja alihankkijoiden avulla, koska yritys antaa niiden suoritettavaksi mahdollisimman paljon toimintoja (ja pienentää näin omia kiinteitä kulujaan) lukuunottamatta sellaisia ydintoimintoja, joita kilpailijoiden on vaikea kopioida ja jotka näin ollen tuottavat yritykselle itselleen kilpailuetua (Boudreau ym., 1998). Yrityksen ydinosoaminen ja sen toteuttamisessa tarvittavat ydintoiminnot muodostavat yrityksen kilpailukyvyn perustan. Ydinosoaminen voi muodostua teknisen projektiosaamisen ja teknologiaosaamisen lisäksi projektiliiketoiminnan tai koko yrityksen hallinnasta. Ydinosoaminen sisältää Artto ym. (1998) mukaan mm. sellaisia yrityksen kykyjä kuten:

- kykyä ymmärtää asiakkaan liiketoimintaa
- tarkkailla liiketoimintaympäristössä tapahtuvia muutoksia aikaisessa vaiheessa
- innovoida ja varmistaa innovaatioiden nopea leviäminen organisaatiossa muiden käyttöön
- oppia kokemuksista ja kykyä hallita niitä
- kyky luoda vaihteleva maailmanlaajuinen kontaktiverkosto
- kommunikoida sisäisesti ja ulkoisesti erilaisten sidosryhmien kanssa
- saada selville asiakkaan ja sidosryhmien odotukset, hallita yrityksen toimintoja odotuksia silmälläpitäen ja toisaalta hallita odotuksia vaikuttamalla niihin

Virtuaaliorganisaation rakenteesta on hyötyä sillä sen avulla yritykset reagoivat asiakkaiden tarpeisiin ja tuovat markkinoille uusia tuotteita nopeammin kuin perinteiset organisaatiot ja muuttavat myös muotoaan tarpeen tulleen nopeammin. Saavuttaakseen virtuaaliorganisaatioiden kaiken potentiaalin niiden pitää kuitenkin selviytyä toimintojensa koordinoinnista. Taulukossa 3 on listattu virtuaaliorganisaatioiden keskeisiä tunnuspiirteitä.

Tunnuspiirteet	Vaikutus kilpailukykyyn
Riippuvainen muiden organisaatioiden kanssa tehdyistä allianssi- ja partnerisopimuksista.	Yrityksen toiminnot helppo yhdistää partnereiden suorittamiin toimintoihin ja parantaa yrityksen maailmanlaajuisista tavoitettavuutta.
Suhteellinen ajallinen ja paikallinen itsenäisyys.	Maantieteelliset rajat helposti ylitettävissä, jolloin yritys voi kilpailla maailmanlaajuisilla markkinoilla ja lisäksi luonnolliset- ja henkilöresurssit paremmin saatavilla.
Joustavuus	Resursseja voidaan helposti siirtää uusiin paikkoihin vastaamaan markkinoiden muutoksiin.

TAULUKKO 3. Virtuaaliorganisaation tunnuspiirteet ja niiden vaikutus kilpailukykyyn

Vaikka perinteisetkin organisaatiot käyttävät toimintansa tukena partnereita ja erilaisia alliansseja, on niiden käyttö kuitenkin paljon yleisempää virtuaaliorganisaatioiden keskuudessa koska se on niiden pääasiallinen tapa toimia (Boudreau ym., 1998). Johtuen partnerien ja muiden osapuolten suuresta määrästä, virtuaaliorganisaatioiden suunnittelussa suurin haaste on saada aikaan saumaton yhteistyö toisistaan riippuvien organisaatioiden välille.

Toinen virtuaaliorganisaatioiden tunnuspiirre on niiden suhteellisen laaja ajallinen ja paikallinen itsenäisyys (Boudreau ym., 1998) mikä tarkoittaa sitä, että työn fyysisestä paikasta ja ajasta voidaan päättää vapaasti. Työn tekemisen paikka ei esimerkiksi määräydy sen mukaan, että tehtävää ei voida muualla suorittaa.

Kolmas virtuaaliorganisaatioiden tunnuspiirre on niiden joustavuus (Boudreau ym., 1998) mikä tarkoittaa sitä, että osia virtuaaliorganisaatiosta voidaan muodostaa, muokata ja poistaa nopeasti riippuen muuttuvista tarpeista. Joustavuus ja herkkyys on olennainen virtuaaliorganisaation etu voimakkaasti kilpailluilla markkinoilla.

4.3 ICT-järjestelmät virtuaaliorganisaatioissa

Informaatioteknologia on olennainen osa virtuaaliorganisaatioiden toimintaa, sillä se mahdollistaa organisaation löyhästi toisiinsa liittyvien osien koordinoinnin (Boudreau ym., 1998). Koordinoinnin lisäksi ICT-järjestelmät voivat auttaa virtuaaliorganisaatioita toimimaan ajallisesti ja paikallisesti itsenäisesti, jolloin toiminnot voidaan suorittaa tilanteen mukaan mahdollisimman tehokkaasti. Informaatioteknologia myös parantaa organisaation joustavuutta ja se voi reagoida tätä kautta nopeammin markkinoiden muutoksiin.

Kommunikointi ja tietämyksen mahdollisimman tehokas hyväksikäyttö ovat virtuaalisten tiimien eilinehtoja ja niille tulee myös löytyä tuki käytettävistä järjestelmistä. Virtuaalisissa tiimeissä tulee kyetä luomaan keskinäistä yhteisymmärrystä ja tietämystä, sillä epäonnistuminen yhteisymmärryksen luomisessa voi aiheuttaa häiriöitä prosessien suorittamiselle. Prosessien suorittaminen kärsii, mikäli organisaatio on kyvytön vaihtamaan riittävää määrää informaatiota suoritettavaan tehtävään liittyen tai tuottamaan samaa informaatiota kaikille jäsenille (Cramton, 2000). CSCW-kirjallisuudessa on esitetty useita työkaluja virtuaalisten tiimien tueksi parantamaan niiden jäsenten välistä yhteistyötä ja tietoisuutta suoritettavasta tehtävästä. Osa tutkimuksista on keskittynyt myös perinteisten työkalujen, kuten sähköpostin parantamiseen niin, että ne pystyisivät yhdistämään paremmin informaation vaihtamisen ja yksilöiden suorittaman tehtävän (Belotti ym., 2003; Gruen ym., 2004).

Virtuaaliprojektien tilapäisyys aiheuttaa ongelmia tietämyksenhallinnalle, sillä tietämyksen ja tiedon tallentamiseksi tietokantoihin ei ole aina olemassa vakiintuneita menetelmiä. Virtuaaliprojekteissa tietämystä ja osaamista tulee pystyä hankkimaan erimuotoisista ja muuttuvista tietovarastoista tai lähteistä erilaisilla tavoilla ja sen tallentaminen voi olla hyvin monimutkaista.

Virtuaaliorganisaatiota tukevan ICT-järjestelmän tulee tutkijoiden Boudreau ym. mukaan tukea lisäksi virtuaaliorganisaatioiden kolmea perusedellytystä eli tehokkuutta, sopeutumista paikallisiin olosuhteisiin ja oppimista.

4.4 Järjestelmiltä vaadittavat ominaisuudet virtuaaliympäristöissä

4.4.1 Globemen-projekti

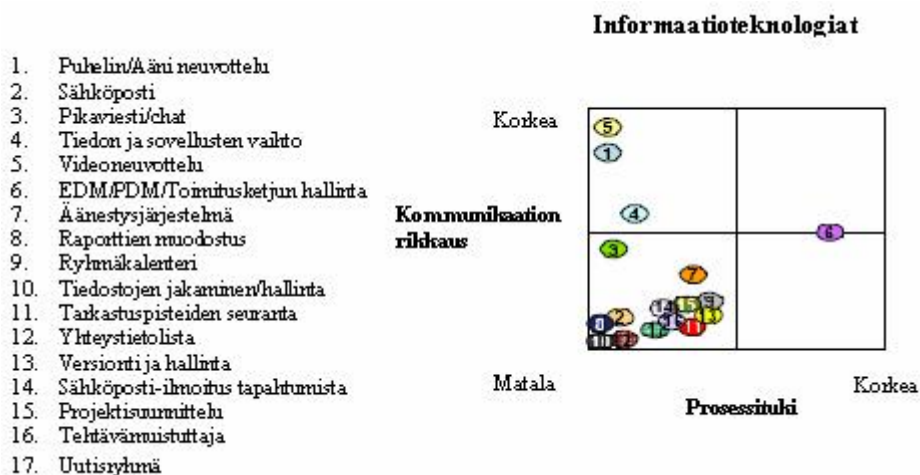
Globemen-projekti on vuosina 2000-2003 suoritetun kansainvälisen teknologiaohjelma IMS:n (Intelligent Manufacturing Systems) osaprojekti. IMS on teollisuuslähtöinen tutkimus ja tuotekehitysohjelma, jonka yhtenä tarkoituksena oli kehittää seuraavan sukupolven prosesseja. Globemen-projektin tavoitteena oli kehittää projektien, tuotannon ja tuotteiden elinkaaren hallintaa globaalissa ympäristössä sekä määritellä ja yhtenäistää ICT-järjestelmiltä vaadittavia ominaisuuksia erilaisilla teollisuuden aloilla ja erilaisissa kulttuuriympäristöissä. Projektin painopiste oli tuotteiden valmistuksen kolmella alueella, jotka olivat myynti ja huolto, yritysten rajat ylittävän toimitusprosessin hallinta ja suunnittelu hajautetussa ympäristössä.

Tutkimuksen tuloksena todettiin, että yritysten välisessä projektitoiminnassa on tarpeen vaihtaa ja jakaa huomattava määrä tietoa sekä informaatiota projektin osallistujien kesken. Lisäksi informaation jakamisen tehostamiseksi tunnistettiin kohdeyrityksissä kolme sitä tukevaa, käytössä olevaa mekanismia, jotka olivat tiedoston vaihto, projektipalvelimet ja projektin osapuolina toimivien yritysten yritysjärjestelmien linkitys toisiinsa. Globemen -tutkimuksen tarkoituksena oli

määritellä pääasialliset toiminnallisuusvaatimukset yritysten välisessä projektitoiminnassa ja kehittää niitä edelleen yhdistämällä projektipalvelinratkaisun ja yritysjärjestelmät linkittävien ratkaisujen parhaat puolet. Globemen-projektin kartoittamat ICT-tuen vaatimukset hajautetun tiimityön tukemiseksi virtuaaliorganisaatioiden ympäristössä on listattu liitteessä 3. Globemen-projektin tuloksena saatuja ominaisuuksia on hyödynnetty tämän tutkimuksen empiirisessä osassa.

4.4.2 Markkinoilla olevien järjestelmien ominaisuudet

Tutkijat Bernhard Katzy, Gordon Sung ja Cecilia Serrano (2004) ovat puolestaan tutkineet markkinoilla olevia virtuaaliprojektien johtamisen tukemiseen tarkoitettuja yhteistyöohjelmistoja hakemalla internetistä ohjelmistoja hakusanoilla "virtual collaboration tool", "project management tool", "groupware" ja "distributed work management tool". Tutkijat ovat jakaneet olemassa olevat ICT-tekniikat nelikenttään niiden kommunikaatio- ja prosessituen mukaan (kuva 15).



KUVA 15. ICT-tekniikat kommunikaation ja prosessituen mukaan jaoteltuna (Katzy ym. 2004)

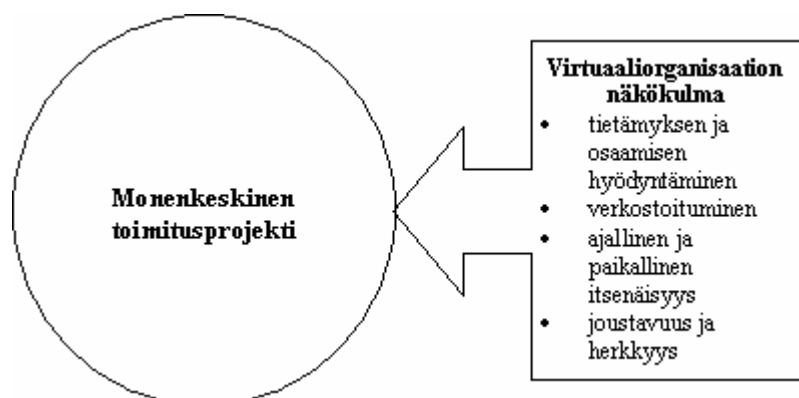
Tutkimistaan 26 tuotteesta tutkijat löysivät yhteensä 28 erilaista toiminnallisuutta (liite 2). Mikään tämänhetkisistä järjestelmistä ei tutkijoiden

mukaan tarjoa kaikkia lueteltuja ominaisuuksia yksinään, vaan osa järjestelmistä tarjoaa enemmän ominaisuuksia ja jotkut vähemmän. Tutkijat uskovat kuitenkin järjestelmien toimintojen yhdenmukaistuvan tulevaisuudessa sitä mukaa kun modulaarisuus järjestelmien rakenteessa lisääntyy. Vertailussa mukana olleet järjestelmät eroavat toisistaan mm. siinä miten ne yhdistävät toiminnallisuuden ja päätöksenteko- sekä toimintaprosessit. Tutkimuksen tuloksena saatuja ominaisuuksia on hyödynnetty tämän tutkimuksen empiirisessä osassa.

4.5 Yhteenveto

Tässä luvussa käsiteltiin virtuaaliorganisaatioita, niiden tunnuspiirteitä sekä virtuaaliprojektien tukemiseen käytettäviä ICT-järjestelmiä. Luvussa esiteltiin lyhyesti kaksi aikaisempaa virtuaaliorganisaatioita koskevaa tutkimusta. Luvussa saatiin selville mitä ICT-järjestelmiltä vaadittavia ominaisuuksia virtuaaliorganisaation näkökulma tuo lisää perinteiseen yhteistyötä korostavaan ryhmätyönäkökulmaan.

Virtuaaliorganisaation toimintaa tukevat järjestelmät tukevat tämän luvun perusteella organisaation tietämyksen ja osaamisen hyödyntämistä, verkostoitumista, ajallista ja paikallista itsenäisyyttä sekä joustavuutta.



KUVA 16. Yhteenveto virtuaaliorganisaatioita käsittelevän luvun näkökulmasta monikeskisiin toimitusprojekteihin

5 OPPIVA ORGANISAATIO JA HAJAUTETTU TOIMITUSPROJEKTI

Tässä luvussa käsitellään tiedon luomista ja oppimista. Luvun tarkoituksena on perehdyttää lukija oppivan organisaation käsitteeseen ja toimia yhdessä edellisten lukujen kanssa tutkielman kohdejärjestelmien vertailun pohjana. Luvussa selvitetään mitä ominaisuuksia ICT-järjestelmällä tulisi olla, jotta se tukisi tiedon luomista ja tietämyksen käyttöä organisaatiossa.

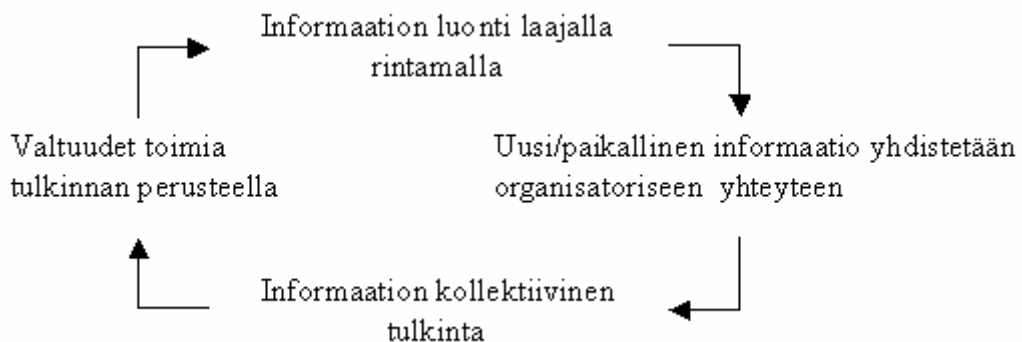
5.1 Tiedon eri ulottuvuudet

Tässä luvussa päähuomio on tutkijoiden Ikujiro Nonakan ja Hirohiko Takeuchin yhdessä ja osin erikseen tekemissä tutkimuksissa. Ikujiro Nonaka on keskeinen teoretikko oppimisen alalla ja hänen töitään 1990-luvun alkupuolella sekä yhdessä Hirotaka Takeuchin kanssa julkaistua "The Knowledge Creating Company"-teosta käytetään tämän luvun pohjana.

Nonakan ja Takeuchin vuonna 1995 julkaistussa teoksessa tutkijat esittelevät organisatorisen tiedon luomisen prosessimallin. Malli perustuu ajatukseen siitä kuinka tieto muuntuu käsitteellisen (*tacit*) ja eksplisiittisen (*explicit*) tietotyypin välillä muodostaen toistuvan prosessin. Käsitteellisellä tietämyksellä tutkijat tarkoittavat tietämystä, joka on kertynyt yksilöille ajan kuluessa ja perustuu mentaalisiin malleihin. Käsitteellinen tietämys on "viisautta", joka yhdistää kokemuksen ja tiedostettavan tietämyksen ja pitää sisällään mm. henkilön havaintoja, näkemyksiä, oivalluksia ja vaiston mukaista tietoa. Eksplisiittisellä tietämyksellä tarkoitetaan puolestaan sellaista tietämystä, joka voidaan dokumentoida tietokantoihin ja siirtää paikasta toiseen jollakin systemaattisella kielellä. Molemmat tietämyksen muodot ovat organisaation tehokkaan toiminnan kannalta tärkeitä (Marwick 2001, s.814. & Nonaka 1994, s.15-16).

5.2 Organisaation tietämyksen luomisprosessi

Tietämyksen luomiseen tarvitaan yksilöitä ja heidän jatkuvaa kanssakäymistä ulkomaailman kanssa ja tietämyksen levittämiseen puolestaan sosiaalista vuorovaikutusta yksilöiden välillä. Dixon (1998) kuvaa organisaatiossa oppimista organisatorisen oppimisen kierrolla, jossa informaatiota luodaan ensin organisaatiossa laajalla rintamalla, jonka jälkeen luotu (uusi tai paikallinen) informaatio yhdistetään organisatoriseen kontekstiin. Uusi ja organisatoriseen kontekstiin yhdistetty informaatio täytyy tämän jälkeen vielä kollektiivisesti tulkita organisaatiossa ennen kuin sen mukaan voidaan toimia.



KUVA 17. Organisational learning cycle (muokattu Dixon 1999)

Tunnetumpi tapa kuvata tiedon luomista organisaatiossa on tutkijoiden Ikujiro Nonaka ja Hirotaka Takeuchin (1995) esittämä tietämyksen spiraali, jossa tieto muuntuu käsitteellisen ja eksplisiittisen tyyppin välillä muodostaen tiedon siirtymistä muodostuvan toistuvan, itseään toistavan prosessin, joka neljän toisiaan seuraavan vaiheen jälkeen siirtyy prosessin alkuun ylemmälle organisaatiotasolle. Organisaatiotasolta seuraavalle siirtyminen tapahtuu tiedon luomisen prosessin siirtyessä ensin yksilötasolta ryhmätasolle ja ryhmätasolta osastotasolle ja niin edespäin. Nonaka (1994) on määritellyt mainitut tiedon siirtymiset käsitteellisen ja eksplisiittisen tiedon välillä neljään erilaiseen vaiheeseen: 1) käsitteellisestä tietämyksestä käsitteelliseen tietämykseen (*socialization*), 2) eksplisiittisestä tietämyksestä eksplisiittiseen tietämykseen

(*combination*), 3) käsitteellisestä tietämyksestä eksplisiittiseen tietämykseen (*externalization*) ja 4) eksplisiittisestä tiedosta käsitteelliseen tietämykseen (*internalization*) (kuva 18).



KUVA 18. Tietämyksen lajit ja siirtymäprosessit niiden välillä (muokattu Nonaka, 1994, s.19)

Sosiaalistumisvaiheella (*socialization*) tarkoitetaan käsitteellisen tietämyksen jaettua luomista ja jakamista ihmisten välillä, joka tapahtuu usein kokonaan ilman eksplisiittisen tiedon luomista. Tässä vaiheessa tieto on siis tyypiltään käsitteellistä ja se siirtyy käsitteellisessä muodossa. Tyypillinen tilanne missä käsitteellistä tietoa jaetaan ovat kokoukset, joissa keskustellaan kokemuksista ja luodaan siten yhteistä käsitteellistä tietoa. Luottamuksella on sosiaalistumisvaiheessa ratkaiseva rooli käsitteellisen tiedon siirtymisessä, koska siirron edellytyksenä on jonkinlainen yhteinen kokemus, joka puolestaan vaatii luottamusta yksilöiden välillä. Perinteisissä projekteissa ja ryhmissä luottamus rakentuu ihmisten välille ajan kuluessa jaettujen kokemusten myötä. Hajautetuissa ryhmissä luottamuksen täytyy kuitenkin rakentua nopeasti, jotta ryhmä toimisi ollenkaan (Järvenpää, Knoll ja Leidner, 1998). Hajautetuissa ryhmissä ongelmaksi muodostuu näin ollen ihmisten ensikäsitykseen ja pieneen informaatiomäärään perustuvat suhteet ja luottamuksen syntymiseen tarvittavan ajan puute.

Käsitteellisen tiedon muuttaminen eksplisiittiseksi tiedoksi on luonnostaan hankalaa mutta jossain määrin mahdollista yksilöiden välisen yhteistyön

kautta, jolloin osa yksilön käsitteellisestä tietämyksestä on mahdollista saada kirjattua ylös. Tätä vaihetta jossa tieto muuntuu eksplisiittiseksi kutsutaan ulkoistamisvaiheeksi (*externalization*). Ulkoistamisvaiheen tyypillisiä tilanteita ovat ryhmätyöskentely ja vuoropuhelu ryhmän jäsenten kesken ja kysymyksiin vastaaminen, joissa ristiriitaiset ja vaikeat asiat voidaan yhdistää kielikuvilla, analogioilla, selittävillä metaforilla ja kiteyttää kaavana tai mallina. Ulkoistamisvaihe on oleellinen vaihe uuden tiedon luomisen prosessissa sillä ulkoistettu tieto muodostaa uuden tiedon perustan.

Uusi eksplisiittinen tieto yhdistetään jo olemassa olevaan tietoon yhdistämisvaiheessa (*combination*), jossa sitä myös prosessoidaan niin, että se muodostaa uusia kokonaisuuksia. Vuorovaikutuksella ja sitä tukevilla välineillä on myös tässä vaiheessa tärkeä tehtävä uuden eksplisiittisen tiedon kokoamisessa ja organisoimisessa.

Kyetäkseen toimimaan uuden tiedon mukaan yksilön täytyy ensin ymmärtää ja sisäistää saamansa tieto, jolloin yksilön on luotava omaa käsitteellistä tietämystä. Sisäistämisyvaiheessa (*internalization*) eksplisiittinen tieto muuntuu jälleen käsitteelliseksi yksilöiden käsitellessä ja muotoillessa tietoaan. Uudelleen muotoilun jälkeen tieto ankkuroituu osaksi päivittäistä toimintaa ja rutiineja. Tyypillinen tilanne jossa yksilö luo omaa käsitteellistä tietämystä on tekemällä oppiminen. Sisäistämisyvaihe edellyttää myös vuorovaikutusta.

Tiedon luomisen prosessimallia on kritisoitu sen esittämisestä lähtien ja sen on väitetty muun muassa antavan liian harmonisen ja epätodennäköisen kuvan tiedon luomisen todellisuudesta organisaatioissa. Pääosa kritiikistä on kohdistunut käytettyihin käsitteisiin ja niiden jaotteluun. Wilsonin (2002) mukaan Ikujiro Nonaka ja Hirotaka Takeuchi ovat käyttäneet tutkimuksissaan väärin käsitteellisen tiedon käsitettä, joka ei Wilsonin mukaan ole tallennettavissa (ulkoistettavissa) millekään kielelle. Wilsonin mukaan käsitteellinen tieto säilyy aina käsitteellisenä, toisin kuin käsitteellisen ja

eksplisiittisen tiedon väliin sijoittuva implisiittinen tieto. Orlikowskin (2002) tiedon luomisen prosessimallia koskeva kritiikki puolestaan kyseenalaistaa eksplisiittisen ja käsitteellisen tiedon erottamista toisistaan. Hänen mukaansa tekeminen on tietämistä ja siksi tietämistä ei voi erottaa toiminnasta, koska se muodostuu toiminnan kautta. Tämän takia myös käsitteellinen tieto säilyttää tekemisessä muotonsa ja täydentää eksplisiittistä tietoa eikä sen ulkoistaminen ole tarpeellista.

5.2.1 Organisaatio oppimisen ja tietämyksen luonnin tukena

Nonaka (1994) määrittelee työntekijöiden sitoutumisen, informaation ylimäärän ja poikkeavat tulkinnat organisaation tietämyksen luomisen kannalta tärkeimmiksi tekijöiksi. Työntekijöiden sitoutuminen on Nonakan mukaan organisaation tietämyksen luomisessa tärkeintä ja se on mahdollista aikaansaada antamalla työntekijöille tarpeellinen määrä valtaa vaikuttaa omaan työhönsä. Vaikutusmahdollisuus oman työn sisältöön ja sen suoritustapaan motivoi työntekijöitä kyseenalaistamaan totuttuja työtapoja ja etsimään niihin parannusta. Informaation ylimäärä organisaatiossa tukee tietämyksen luontia organisaatiossa laajentamalla työntekijöiden ymmärrystä myös sellaisissa asioissa, jotka ovat heidän suoran vastuunsa ulkopuolella. Mikäli työntekijöillä on laajempaa kuin työssä välittömästi tarvittavaa ymmärrystä, he ymmärtävät työn merkityksen ja asiayhteyden, jossa työtä tehdään sekä osaavat ratkoa ongelmia, jotka vaativat yhteistyötä yli toiminnallisten rajojen. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että työntekijä joka ei osaa työhönsä liittyvää prosessia ei pysty selviytymään yllättävistä tilanteista tai parantamaan kyseistä prosessia vaikka hän olisikin motivoitunut työhönsä. Poikkeavilla tulkinnoilla Nonaka (1994) puolestaan tarkoittaa sitä, että organisaatiossa tulisi kunnioittaa ja tukea erilaisia näkökulmia ja tulkintoja tietämyksen luomiseksi. Mitä enemmän erilaisia mielipiteitä ja näkökulmia on sitä todennäköisemmin ongelmiin löytyy myös useampia ratkaisutapoja.

Yritykset käyttävät yhä enemmän erilaisia tiimejä ja ryhmiä päätöksenteossa ja muussakin toiminnassa vastatakseen kovenevaan kilpailuun (Dennis & Kinney, 1998). Yrityksen toiminnan painopisteen siirtyminen tiimi- ja ryhmätasolle tarkoittaa samalla sitä, että yhä suurempi osa tietämyksestä luodaan tiimi- ja ryhmätasolla. Myös tämänhetkinen tutkimus osoittaa organisaation tietämyksen sijaitsevan organisaation usealla tasolla (Barkai, 2002; Bostrom, Kadlec & Thomas, 2002; Fattah, 2002). Taulukko 4 kuvaa organisaation tietämyksen tasoja ja niiden peruspiirteitä.

Yksikkötaso	Väline, jolla tietämystä vaihdetaan	Teknologia
Yksilö	Esitykset Tapaamiset Keskustelu	Pikaviestijärjestelmät IP-puhelut Sovellusten jakaminen
Projekti / tiimi	Suunnitelmat Aikataulut Työpaperit Neuvottelut	Sähköposti Vuorovaikutteiset työtilat Toimisto-ohjelmat
Organisaation yksikkö	Neuvottelut Lyhennelmät/viittaukset Säännöt ja ohjeet	Vuorovaikutteiset työtilat
Organisaatio	Järjestelmät Yhteiset käytännöt Parhaat käytännöt Dokumenttipohjat Dokumentit Raportit Analyysit	Dokumenttien vaihto Tiedon indeksointi Vuorovaikutus Portaalit
Organisaatioiden välinen (rajatut käyttäjät)	Markkinointi Mainostaminen	Sähköisen liiketoiminnan järjestelmät

TAULUKKO 4. Tietämyksen sijainti organisaatiossa ja sen jakamiseen käytettäviä järjestelmiä (muokattu Gupta & Bostrom 2006)

Organisaation näkökulmasta tietämyksen organisaatiotasolla ja niiden sijainnilla on suuri merkitys (Nonaka, 1994), sillä organisaatiot muodostuvat yksiköistä ja organisaationaalinen tietämys on näin ollen kokoelma yksikkö- ja

tiimi tasoissta tietämyksestä. Tiimin tietämys on tavallisesti rajoittunut tiimin jäsenten väliseksi tietämykseksi tai pelkästään yksittäisen tiimin jäsenen tietämykseksi ja sitä voidaan jakaa vain sellaisille tiimeille tai yksilöille, jotka ovat suorassa kontaktissa tietämyksen omaavaan tiimiin. Tiimitasoinen tietämys on lisäksi taipuvainen katoamaan silloin kun tiimit puretaan ja näin ollen tietämys, jota ei ole jaettu muiden tiimien tai yksiköiden kanssa häviää eikä sillä ole enää merkitystä organisaatiolle tai sen kilpailukyvyille kokonaisuutena.

5.2.2 Oppiminen projektiyrityksessä

Projektiyrityksissä suoritettavan projektin luonteeseen kuuluu, että sen kesto on rajallinen ja ennalta määrätty, jonka jälkeen projektissa työskennelleet ihmiset siirtyvät uusiin tehtäviin. Työntekijöiden vaihtumisen takia tietämyksen saattaminen formaaliin muotoon ja sen tallentaminen on tärkeää informaation säilymistä projektirytyksessä hankaloittaa kaiken toiminnan keskittyminen projekteihin. Toiminnan keskittyminen on hankalaa erityisesti informaation formalisoinnin ja tallentamisen kannalta, koska se voi tuntua yksittäisen projektin näkökulmasta epäolennaiselta vaikka siitä olisi hyötyä muissa myöhemmin suoritettavissa projekteissa. Projektiyrityksessä syntynyttä tietämystä on jaettava organisaatioon muiden työntekijöiden keskuuteen, jotta sen oikeellisuudesta voidaan keskustella ja sitä voidaan kehittää. Informaation ja tietämyksen julkistamisesta voi seurata myös ristiriitaisia seurauksia, koska formalisoidun informaation kopioiminen ja siirtäminen on helppoa. Tällöin informaatiota saatetaan jaella myös turhaan osapuolille, jotka eivät sitä välttämättä tarvitse (Artto ym. 1998, s.106).

Artto ym. (1998) analysoivat oppimista projektiyrityksessä perustuen Boisot (1995) esittämään organisatorisen oppimisen malliin. Mallissa tietämys on jaettu henkilökohtaiseen, formalisoituun, kirja- ja yleiseen tietämykseen. Henkilökohtainen tietämys on henkilön tai pienen ryhmän tietämystä, jota ei

ole formalisoitu ja jaettu muille organisaatiossa. Formalisoitu tietämys on puolestaan tietämystä, jota ei ole jaettu muille mutta formalisointinsa ansiosta se on mahdollista myöhemmin jakaa. Kirjatietämys on yleistä, formaalissa olevaa tietämystä kuten esimerkiksi suunnitteludokumentteja. Yleinen tietämys puolestaan on kirjatietämystä, joka on muutettu taidoksi eli monen ihmisten hallitsemaksi pätevyydeksi. Yleisellä tietämyksellä tarkoitetaan Boisotin (1995) mallissa jokapäiväisissä työtehtävissä tarvittavaa osaamista.

Mallissa siirtymä henkilökohtaisesta tietämyksestä formalisoituun tietämykseen tapahtuu henkilökohtaisen tietämyksen formalisoinnin myötä. Artto ym. (1998) mukaan tietämyksen formalisointi on helpottunut ICT-järjestelmien myötä mutta projektiyrityksissä pitäisi kehittää myös toimintatapoja formalisoinnin tueksi. Jotta formalisoitu tieto muuttuisi ns. kirjatietämykseksi se tulee jakaa muille organisaation jäsenille eli käytännössä tallentaa jollekin medialle. Tietoverkot ovat helpottaneet Artto ym. (1998) mukaan tätä vaihetta mutta tiedon ylläpidossa on edelleen ongelmia. Kirjatietämyksen sisäistäminen niin, että siitä tulee yleistä tietoa vaatii sen, että työntekijät löytävät informaation. Informaation määrästä johtuen sen löytäminen voi olla kuitenkin vaikeaa (Artto ym. 1998). Viimeisenä vaiheena mallissa oleva tietämyksen luominen ja kerääminen perustuu yleiseen tietämykseen ja siirtymisessä syntyy uutta tietoa "tekemällä oppimalla". Artto ym. (1998) mukaan yritysten vakiintuneet työskentelytavat voivat vaikeuttaa uuden tiedon ja innovaatioiden syntymistä koska työntekijät eivät osaa kyseenalaistaa totuttuja työskentelytapoja.

	Tilanne projektiyrityksissä	Kehityskysymyksiä
Henkilökohtaisen tietämyksen formalisointi	Henkilökohtaisen tietämyksen formalisointi vaikeaa. ICT-järjestelmien käyttö helpottanut jonkin verran.	Mitä tietämystä organisaatiossa on mitä siellä tulisi olla? Onko olemassa järjestelmällisiä toimintatapoja tietämyksen formalisoimiseksi?

Formalisoidun tiedon jakaminen	Tietoverkot auttavat jakamista mutta informaation ylläpito on usein vaikeaa suuren määrän takia. Laatujärjestelmät formalisoivat toimintatapoja mutta vastaavatko liiketoimintatavat laatujärjestelmää?	Kuinka organisaation tulisi varastoida formaalia informaatiota (varastointi, käyttö, päivitys). Ei ole ratkaistavissa pelkästään ICT-tekniologioiden avulla.
Kirjatietämyksen sisäistäminen	Informaation määrä voi olla niin suurta, että tietoa tarvitsevat eivät löydä sitä.	Onko tietovaraston käyttäjäkoulutus mahdollista automatisoida? Voidaanko käyttöä ja sisäistämistä mitata?
Uuden tietämyksen luonti ja kerääminen	Projektin kiireen takia voi olla epäsystemaattista. Vakiintuneiden toimintatapojen takia työntekijät eivät näe uusia mahdollisuuksia.	Kuinka varmistua, että innovatiivisuus säilyy kun yrityksen tietovarastot ovat formalisoitu ja useiden saatavilla? Yrityksen toimintatavat eivät saisi rajoittaa uuden informaation hankintaa.

TAULUKKO 5. Boisotin (1995) esittämän organisatorisen oppimisen mallin toteutuminen projektiyrityksissä Artto ym. (1998) mukaan

Projektiyritykset ovat luoneet Artto ym. mukaan laajoja tietovarastoja kehittyneiden informaatioteknologioiden avulla. Oppimisen näkökulmasta on heidän mukaansa tärkeää, että kerätty informaatio on helposti saatavilla ja että sen oikeellisuus on tarkistettu julkaisemalla tieto työntekijöiden arvioitavaksi. Pelkkä kerätty informaatio ei riitä vaan sitä tulee päivittää jatkuvasti.

5.2.3 Verkoston ja tavanomaisen organisaation erot oppimisessa

Organisaatiotutkimuksessa on yleistynyt näkemys, jonka mukaan yritysverkostojen toiminta perustuu ennen kaikkea verkostossa toimivien yritysten ja niissä toimivien ihmisten tietoon ja osaamiseen. Näkökulman keskeinen ajatus on, että verkostomaisen yhteistoiminnan avulla voidaan luoda uutta tietoa ja osaamista verkostoon. Yritysten halu verkostoitua johtuu siitä, että ne voivat verkostoitumisen avulla säästää sekä tuotanto- että

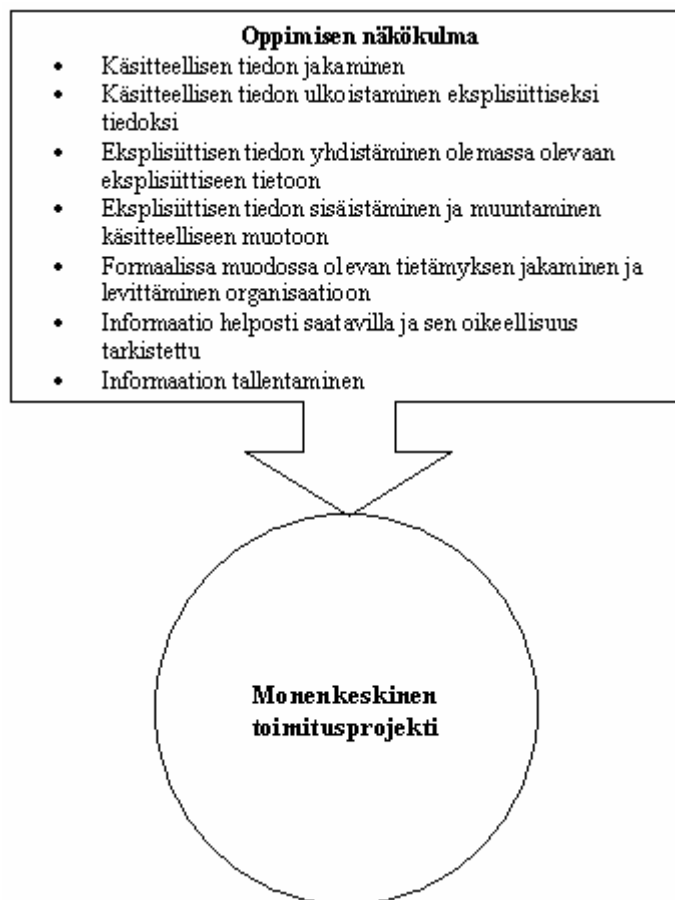
transaktiokustannuksissa. Kustannusten säästön lisäksi verkostoitumisen kautta yritykset pääsevät hyötymään myös verkoston kautta syntyvien innovaatioiden tuomasta kilpailuedusta. Innovaatioiden on todettu syntyvän verkostossa organisaatioiden yhdistäessä tietämystään uudella tavalla yhteistyön kautta (Nooteboom, 2000). Kustannussäästöjen ja innovaatioiden lisäksi yritykset hakevat verkostosta etua oppimisen muodossa. Pitkäaikaiseen ja kiinteään yhteistoimintaan sitoutuneessa verkostossa muodostuu yhteinen käsitys toiminnasta ja sen tarkoituksesta, jolloin kehityspotentiaali kasvaa ja oppiminen tehostuu (Davidow & Malone, 1992). Oppiva yritysverkosto ei perustu pelkästään informaation ja resurssien jakamiseen vaan ennen kaikkea jatkuvaan oppimisprosessiin, jonka tuloksena verkoston suorituskyky paranee (Stuart ym. 1998). Oppimisen vaikeus verkostossa johtuu siitä, että verkostoon kuuluvat yritykset omaavat usein erilaisen historian ja tietämyksen sekä niiden tavoitteet saattavat olla ristiriitaisia eikä niitä voida käskyttämällä muuttaa.

Heikkilä ym. (2005) löytävät oppivan verkoston ja oppivan organisaation väliltä eroja sekä niiden taustasta että organisaatorakenteesta. Heidän mukaansa erilaisen taustan ja osittain ristiriitaisten liiketoimintatavoitteiden lisäksi oppimista verkostossa vaikeuttaa se, että oppiminen verkostossa tapahtuu monella tasolla sekä verkostossa toisiinsa vaikutusmahdollisuuksia omaavien toimijoiden kesken että organisaatioiden välillä. Lisäksi partnereiden mahdollisuus poistua verkostosta millä hetkellä hyvänsä lisää epävarmuutta ja monimutkaisuutta. Verkoston tulisikin varautua partnereiden lähtemiseen erilaisten teknisten ratkaisujen kuten käyttöoikeuksien hallinnan ja sopimusten avulla.

5.3 Yhteenveto

Tässä luvussa perehdyttiin oppivan organisaation käsitteeseen, tiedon luomisen malliin ja tietämyksen käyttöön organisaatiossa. Luvun perusteella tiedon luominen organisaatiossa edellyttää nelivaiheisen, itseään eri

organisaatiotasolla toistavan prosessin suorittamista, jossa tieto muuntuu käsitteellisen ja eksplisiittisen tyypin välillä. Hajautettujen toimitusprojektien tukena käytettävien ICT-järjestelmien oppimisen tuki riippuu siitä, kuinka hyvin ne tukevat tiedon luomisen prosessimallissa tarvittavia toimintoja sekä tietämyksen käyttöä. Tietämyksen käytössä keskitytään ominaisuuksiin, jotka tukevat tietämyksen formalisointia, arviointia, ylläpitoa, tietämyksen löytämistä organisaatiosta ja tietämyksen tallentamista väliaikaisista projekteista muiden projektien käyttöön.



KUVA 19. Yhteenvedo oppimista käsittelevän luvun näkökulmasta monenkeskisiin toimitusprojekteihin

6 TIETOJÄRJESTELMÄT HAJAUTETUN TOIMITUSPROJEKTIN TUKENA

Tässä luvussa kootaan yhteen tutkielman aikaisemmissa tekstiluvuissa käsitellyt asiat ja määritellään järjestelmiltä vaadittavat ominaisuudet. Valitun tutkimusnäkökulman mukaisia ominaisuuksia käytetään 8. ja 9. luvun järjestelmävertailuissa.

6.1 Yleistä tutkimusnäkökulmasta

Tässä tutkimuksessa kohdeyritysten ICT-järjestelmien vertailun ja kehittämisen näkökulmana on ryhmätyön näkökulma verkostoituneessa ja oppivassa organisaatiossa. Tutkimus rajattiin koskemaan toimitusprojektin toimitusvaihetta ja siinä keskityttiin erityisesti projektinhallintaan ja projektityön tukemiseen tarkoitettuihin järjestelmiin. Tutkimusongelma muotoiltiin kysymysten muotoon seuraavasti:

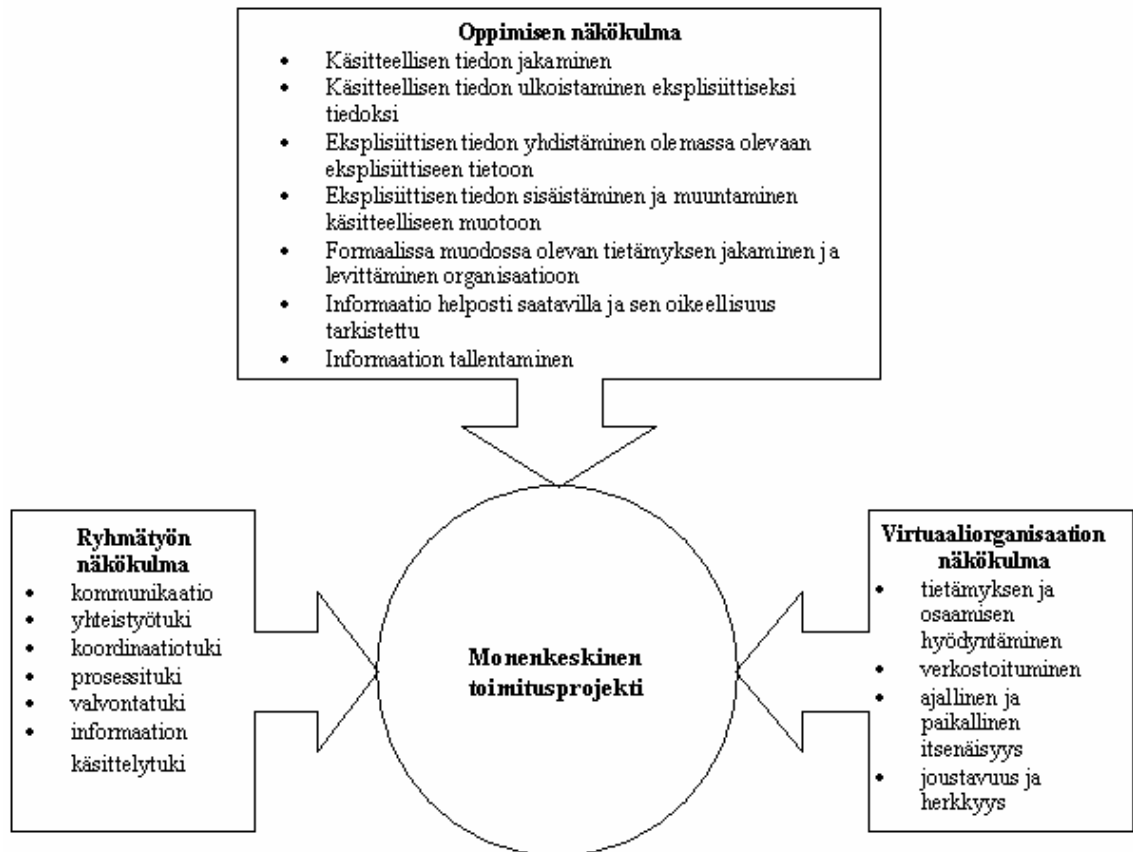
- Mitä ominaisuuksia ja toimintoja ICT-järjestelmissä tulee olla, jotta ne olisivat toimitusprojektissa tarvittavan yhteistyön tukena oppivassa, verkostomaisessa organisaatiossa?
- Kuinka kohdeyrityksissä käytössä olevat järjestelmät tukevat määriteltyjä ominaisuuksia?
- Mitä kehityskohteita tutkittavissa järjestelmissä on ja kuinka niitä voisi kehittää?

Järjestelmiltä vaadittavien ominaisuuksien selvittämiseksi tutkimuksen teoriaosuudessa pyrittiin ensin ymmärtämään kohdealue eli globaalit toimitusprojektit ja niiden erityispiirteet. Tässä luvussa määritellään mitä vaatimuksia tutkimukseen valittu näkökulma (kuva 20.) asettaa kohdealueen järjestelmille ja niiden ominaisuuksille. Kohdealueen erityispiirteiden selvittäminen tapahtui pääosin aiempien tutkimusten ja yritysten järjestämien

esittelyjen perusteella. Järjestelmiltä vaadittavien ominaisuuksien määrittelyyn käytettiin lisäksi organisaation työntekijöiden haastatteluita. Kohdeyritysten ICT-järjestelmien tukea tässä luvussa määritellyille ominaisuuksille käsitellään järjestelmien kehityskohteiden kanssa 9. luvussa.

Tässä pro gradu –tutkielmassa ICT-järjestelmien ominaisuuksille asetetut vaatimukset on luokiteltu kategorioihin tutkimusnäkökulman mukaan seuraavasti.

1. Ryhmätyön vaatimukset liittyvät ryhmän yhteistyöhön ja sen tehostamiseen eli esimerkiksi ryhmän kommunikaatiota ja koordinoitua tukeviin toimintoihin.
2. Virtuaaliorganisaation vaatimukset koskevat organisaation verkostoitumista ja työn tekemisen hajauttamista.
3. Oppimisen vaatimukset liittyvät tietämyksen luomiseen, jakamiseen ja käyttöön.



KUVA 20. Tutkimuksen eri näkökulmat toimitusprojektiin

Järjestelmiltä vaadittavat ominaisuudet kerättiin taulukoihin 7, 8 ja 9 kolmesta eri lähteestä (taulukko 6). Pääosa ominaisuuksista on kerätty aiempien 4. luvussa esiteltujen tutkimusten tuloksista (liitteet 2 ja 3) ja niihin on yhdistetty yritysten esittelyistä ja haastatteluista sekä muusta kirjallisuusaineistosta saadut ominaisuudet. Esittelyistä ja haastatteluista sekä kirjallisuudesta löydettyjä ominaisuuksia on käytetty täydentämään aiemmista tutkimuksista (liitteet 2 ja 3) löytyneitä ominaisuuksia. Kaikki ominaisuudet on valittu luokkiin sen mukaan kuinka ne tukevat kyseisen luokan määrittämiä ominaisuuksia. Taulukoiden 6, 7 ja 8 alussa on kerrattu kunkin luokan vaatimukset sekä kerrattu mihin vaatimukset perustuvat.

Vaatimuksen kategoria	Ensisijainen lähde
Ryhmätyön vaatimukset	30 kpl aiempien tutkimusten vaatimukset (liite 2 ja 3) 3 kpl yritysten esittelyt ja haastattelut (liite 1,4 ja 5) 0 kpl muu kirjallisuusaineisto
Virtuaaliorganisaation vaatimukset	14 kpl aiempien tutkimusten vaatimukset (liite 2 ja 3) 0 kpl yritysten esittelyt ja haastattelut (liite 1,4 ja 5) 3 kpl muu kirjallisuusaineisto
Oppimisen vaatimukset	9 kpl aiempien tutkimusten vaatimukset (liite 2 ja 3) 0 kpl yritysten esittelyt ja haastattelut (liite 1,4 ja 5) 1 kpl muu kirjallisuusaineisto
YHTEENSÄ	53 kpl aiempien tutkimusten vaatimukset (liite 2 ja 3) 3 kpl yritysten esittelyt ja haastattelut (liite 1,4 ja 5) 4 kpl muu kirjallisuusaineisto

TAULUKKO 6. Tutkielman järjestelmävertailussa käytettävien ominaisuuksien lähteet

6.2 Ryhmätyön näkökulma

Ryhmätyöohjelmistoja käsittelevässä kirjallisuudessa järjestelmien luokittelun apuna käytetään usein aika- ja paikka matriisia tai 3C-kaaviota. Näiden mallien avulla ryhmätyöohjelmistot luokitellaan joko ajan ja paikan mukaan tai 3C-mallia käytettäessä ryhmän sisäisen yhteistyön mukaan erottelemalla toisistaan kommunikaatiota (*communication*), koordinaatiota (*coordination*) ja yhteistyötä (*cooperation*) tukevat järjestelmät.

Tämän työn empiirisen osuuden järjestelmävertailussa järjestelmien ryhmätyöominaisuuksia vertaillaan aika- ja paikka matriisista ja 3C-kaaviosta johdettujen toiminnallisuuksien mukaan siten, että niihin on lisätty tietokonetuetun yhteistyön (CSCW) näkökulmasta informaation käsittelyä, prosessia ja valvontaa tukevat ominaisuudet. Hajautettujen toimitusprojektien tukena käytettävien ICT-järjestelmien ryhmätyön tukea tutkitaan siis järjestelmien kommunikaatiota ja yhteistyötä, prosessia- ja informaation käsittelyä, koordinoitua ja valvontaa tukevien ominaisuuksien mukaan.

Taulukossa 7. on esitetty ICT-järjestelmiltä vaaditut ominaisuudet ryhmätyön näkökulmasta.

Kommunikaatio ja yhteistyö

Ominaisuudet jotka mahdollistavat ryhmän kommunikoinnin ajallisesta ja/tai paikallisesta hajautumisesta huolimatta ja tukevat kommunikaation lisäksi päätöksentekoprosessia ja päivittäisten tehtävien koordinoitua. (Perustuu kappaleeseen 3.3).

- äänineuvottelu
- pikaviestimahdollisuus/chat
- mahdollisuus järjestää internet-konferenssi
- tuki liikkuvalla kuvalla
- kieliversiointimahdollisuus
- ryhmän keskustelupalsta
- ketjutettu keskustelupalsta
- ryhmäkalenteri
- sähköposti
- äänestysjärjestelmä digitaaliseen äänestykseen
- jäsenten välistä synkronista kommunikointia tukevat järjestelmät (audio, video, jaetut ohjelmistot, jaettu piirustuspyytä jne)

Prosessituki ja informaation käsittely

Ominaisuudet jotka tukevat toimintojen ja niiden järjestyksen noudattamista sekä informaation keräämistä, rakenteistamista ja arviointia. (Perustuu kappaleisiin 3.4, 3.6).

- tehtävämuistuttaja avoimista tehtävistä
- tehtävälista avoimista tehtävistä
- kartoitus- ja palautteenantomahdollisuus
- tiedoston jakaminen/hallinta
- versiointimahdollisuus

Koordinointi

Ominaisuudet jotka tukevat sisäisten ja ulkoisten suhteiden hallintaa ja suoritettavien toimintojen oikea-aikaisuutta. (Perustuu kappaleeseen 3.4).

- tehtävämuistuttaja avoimista tehtävistä
- tehtävälista avoimista tehtävistä
- yhteystietolista

- versiointimahdollisuus
- uutisryhmätoiminto
- ilmoitusten luonti ja hallinta
- ilmoitusten lähetyks ryhmälle
- sähköposti-ilmoitus uusista tapahtumista
- käyttöoikeuksien hallinta
- roolin mukainen käyttöoikeuksien hallinta
- mahdollisuus projektisuunnitteluun
- kulunseuranta

Valvonta

Ominaisuudet joiden avulla voidaan valvoa suoritettavien toimintojen (työnkulku, työkäytännöt) toteutumista ja verrata suunniteltuun. Tärkeää tukea myös kustannusten valvontaa ja valvonnan paljastamien poikkeamien korjaamista. (Perustuu kappaleeseen 3.5).

- mahdollisuus generoida raportteja
- raportointi voidaan tallentaa organisaation muistiin ja käyttää oppimisen apuna
- edistymäseuranta
- toiminnan pullonkaulojen seuranta
- laatuparametrit eli muuttujat tai tekijät käytössä, joiden avulla toiminnan laatua voidaan mitata

TAULUKKO 7. ICT-järjestelmiltä vaaditut ominaisuudet ryhmätyön kategoriassa

6.3 Virtuaaliorganisaation näkökulma

Tämän tutkimuksen tavoitteena on ryhmätyöominaisuuksien lisäksi tutkia mitä virtuaaliorganisaation näkökulma tuo lisää perinteiseen yhteistyötä korostavaan ryhmätyönäkökulmaan ja mitä ominaisuuksia virtuaaliprojekteja tukevilta ICT-järjestelmiltä vaaditaan.

Tutkimuksen virtuaaliorganisaatioita käsittelevässä teoriaosuudessa todettiin kirjallisuuskatsauksen perusteella, että virtuaaliorganisaatioiden eräs keskeinen piirre on niiden riippuvuus partnereista ja muista sopimukseen perustuvista toimittaja- ja alihankkijasuhteista. Lisäksi partnerisuhteiden ja muiden

projektiin osallistuvien toimijoiden koordinoinnin todettiin olevan osapuolten saumattoman yhteistyön ohella tärkeää. Organisaatiot hyötyvät rakenteestaan mikäli ne onnistuvat osapuolten koordinoinnissa ja yhteistyön rakentamisessa näiden välille. Virtuaaliorganisaatiot kykenevät reagoimaan nopeammin asiakkaiden tarpeisiin ja ne pystyvät tuomaan nopeammin markkinoille uusia tuotteita kuin mihin perinteiset organisaatiot kykenevät. Koska virtuaaliorganisaatiot perustuvat kommunikaatio- ja yhteistyöteknologioiden avulla tuettuihin tilapäisiin yhteistyösuhteisiin, muuttavat ne myös tarpeen tulleen nopeammin muotoaan kuin perinteiset organisaatiot ollen sopeutuvaisempia markkinoilla tapahtuviin muutoksiin. Virtuaaliorganisaatiot toimivat tehokkaammin sellaisissa tapauksissa, joissa työn tekemisen fyysisellä paikalla on merkitystä työn tehokkuuden kannalta, koska virtuaaliorganisaatioissa työn fyysisestä paikasta voidaan päättää vapaammin kuin perinteisessä organisaatiossa.

Tämän työn empiirisen osuuden järjestelmävertailussa järjestelmien virtuaaliorganisaation toimintaa tukevia ominaisuuksia vertaillaan sen mukaan kuinka ne tukevat organisaation tietämyksen ja osaamisen hyödyntämistä, verkostoitumista, ajallista ja paikallista itsenäisyyttä sekä joustavuutta (taulukko 8).

Tietämyksen ja osaamisen hyödyntäminen

Ominaisuudet jotka tukevat tietämyksen ja osaamisen tehokasta hallintaa ja hakemista erilaisista tietovarastoista (Perustuu kappaleeseen 5.2.2)

- kirjanmerkkitoiminto
- hakutoiminto, jolla voi etsiä virtuaaliympäristöstä kaikkea informaatiota mm. päivämäärän, metatiedon ja sisällön perusteella
- mahdollisuus tuottaa sama informaatio kaikille jäsenille

Verkostoituminen

Ominaisuudet jotka tukevat omien toimintojen yhdistämistä alihankkijoiden ja partnerien toimintoihin.

Alihankkijoiden ja partnereiden koordinoitua ja yhteistyötä tukevat ominaisuudet. (Perustuu kappaleisiin 4.2, 5.2.3).

- integrointimahdollisuus toiseen järjestelmään
- toiminto josta näkee paikallisen ajan kaikissa virtuaaliympäristön paikoissa
- automaattisesti ylläpidetty tehtävälista henkilö- ja organisaatiotasolla
- kaikkien yhteistyökumppaneiden mahdollisuus ladata dokumenttiin liittyviä linkkejä
- toimintatapa ja sopimukset (mm.salasanat) alihankkijan tai sen työntekijän poistuessa

Ajallinen ja paikallinen itsenäisyys

Ominaisuudet jotka tukevat liikkuvan työn tekemistä ja työn fyysisen paikan muuttamista. (Perustuu kappaleisiin 4.2, 4.3).

- replikaatio(tiedon toisto) mahdollisuus
- hajautettujen toimipaikkojen sisältöjen osittainen replikointi ja automaattinen synkronisointi
- käyttäjäkohtainen näkymä järjestelmään
- käyttäjän roolin mukainen käyttöoikeuksien hallinta virtuaaliympäristöön henkilökohtaisella tasolla

Joustavuus ja herkkyys

Ominaisuudet jotka mahdollistavat organisaation osien nopean muodostamisen, muokkaamisen ja poistamisen. Ominaisuudet jotka tukevat usein tapahtuvia muutoksia projektirakenteessa ja projektissa tarvittavissa rooleissa sekä partnerien lähtemistä verkostosta käyttöoikeuksien hallinnan ja sopimusten avulla. (Perustuu kappaleisiin 4.2, 4.3, 5.2.3).

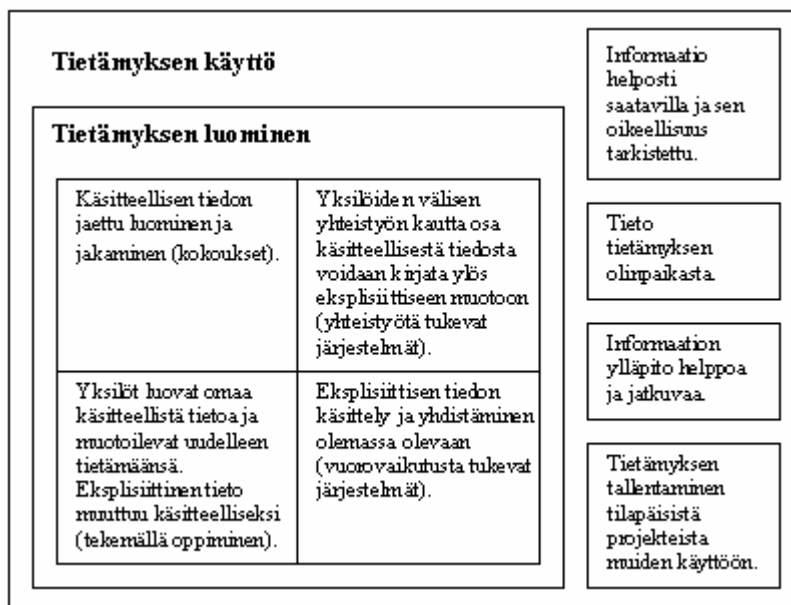
- integrointimahdollisuus toiseen järjestelmään
- käyttäjäkohtainen näkymä järjestelmään
- standardoidut kuvaukset tyypillisistä rooleista virtuaaliympäristössä
- valmiit mallit joilla kaikille virtuaaliorganisaatioille voidaan asentaa ICT-ympäristö
- nopea ympäristön asennus (1-3 päivää) perustuen valmiisiin mallipohjiin ja virtuaaliympäristökohtaisiin parametreihin

TAULUKKO 8. ICT-järjestelmien virtuaaliorganisaatioita tukevien ominaisuuksien vertailuun käytettävät toiminnallisuudet

6.4 Oppimisen näkökulma

Organisaation oppimisesta ja tiedon luomisesta on kirjoitettu paljon ja tutkimustietoa aiheesta löytyy runsaasti. Tässä tutkimuksessa järjestelmien oppimista tukevien ominaisuuksien vertailussa käytetään pohjana tiedon luomisen prosessimallia ja lisäksi tutkitaan järjestelmien ominaisuuksia, jotka tukevat luodun tietämyksen käyttöönottoa organisaatiossa (kuva 21). Oppimista tukevien ominaisuuksien tutkimisessa painotetaan projektiyritysten näkökulmaa.

Tiedon luominen organisaatiossa edellyttää tutkimuksen teoriaosuuden perusteella nelivaiheisen, itseään eri organisaatiotasolla toistavan prosessin suorittamista, jossa tieto muuntuu käsitteellisen ja eksplisiittisen tyyppien välillä. Tiedon luomisen prosessimallissa käsitteellistä tietoa siirretään käsitteellisessä muodossa eri organisaatiotasolla, jolloin syntyy yhteistä käsitteellistä tietoa. Tyypillinen tilanne missä käsitteellistä tietoa voidaan jakaa on kokoukset ja tässä vaiheessa luottamuksella on ratkaiseva rooli. Käsitteellinen tieto tulee ulkoistaa eksplisiittiseen muotoon, koska ulkoistettu tieto muodostaa uuden tiedon perustan. Osa yksilöiden käsitteellisestä tiedosta on mahdollista saada kirjattua ylös ryhmätyöskentelyn ja vuoropuhelun avulla. Kysymyksiin vastaaminen ja asioiden yhdistäminen esimerkiksi mallien avulla tehostavat lisäksi käsitteellisen tiedon muuntamista eksplisiittiseen muotoon. Uusi eksplisiittinen tieto tulee yhdistää vuorovaikutuksen ja sitä tukevien välineiden avulla olemassa olevaan tietoon ja käsitellä niin, että uusi tieto muodostaa uusia kokonaisuuksia. Lopuksi uusi tieto tulee ymmärtää ja sisäistää, jotta sen mukaan voidaan toimia. Sisäistämisen vaiheessa on luotava omaa käsitteellistä tietämystä, jolloin tieto muuntuu jälleen käsitteelliseen muotoon. Tyypillinen tilanne oman käsitteellisen tiedon luomiseen on tekemällä oppiminen.



KUVA 21. Tiedon luomisen ja tietämyksen käytön viitekehys

Hajautettujen toimitusprojektien tukena käytettävien ICT-järjestelmien oppimisen tukea tutkitaan perustuen siihen, kuinka ne tukevat tiedon luomisen prosessimallissa tarvittavia toimintoja sekä tietämyksen käyttöä (taulukko 9). Tietämyksen käytössä keskitytään ominaisuuksiin, jotka tukevat tietämyksen formalisointia, arviointia, ylläpitoa, tietämyksen löytämistä organisaatiosta ja tietämyksen tallentamista väliaikaisista projekteista muiden projektien käyttöön.

Käsitteellisen tiedon jakaminen

Ominaisuudet, jotka tukevat käsitteellisen tiedon jakamista ja luottamuksen luomista yksilöiden välille. (Perustuu kappaleeseen 5.2).

- konfiguroitavissa oleva luottamustason määrittely kaikille virtuaaliympäristön jäsenille

Käsitteellisen tiedon ulkoistaminen eksplisiittiseksi tiedoksi

Ominaisuudet jotka tukevat ryhmätyötä ja vuoropuhelua sekä vaikeiden asioiden esittämistä ymmärrettävässä muodossa esim. kaavana tai mallina. (Perustuu kappaleeseen 5.2).

- käyttäjien hallinnoima sanasto termeille ja akronymeille

Eksplisiittisen tiedon yhdistäminen olemassa olevaan eksplisiittiseen tietoon

Ominaisuudet jotka tukevat tiedon käsittelyä ja eksplisiittisen tiedon kokoamista ja organisointia.

(Perustuu kappaleeseen 5.2)

- muokattavissa oleva/automaattinen oletusnavigaatio

Eksplisiittisen tiedon sisäistäminen ja muuntaminen käsitteelliseen muotoon

Ominaisuudet jotka tukevat tekemällä oppimista ja yksilön tiedon ankkuroimista osaksi päivittäisiä toimia. (Perustuu kappaleeseen 5.2).

- järjestelmien käyttötuki saatavilla

Formaalissa muodossa olevan tietämyksen jakaminen ja levittäminen organisaatioon

Ominaisuudet joiden avulla informaation ylläpito helppoa ja levittäminen nopeaa. (Perustuu kappaleeseen 5.2.2)

- valmiita mallipohjia saatavissa verkkoesityksiä ja demonstraatioita varten
- ohjeet sähköpostin ja muun sähköisen viestinnän käyttämiseen projektissa

Informaatio helposti saatavilla ja sen oikeellisuus tarkistettu

Ominaisuudet jotka tukevat mm. tiedon saantia eri lähteistä sekä tietovarastojen käytön opastuksen automatisointia. Ominaisuudet jotka tukevat informaation oikeellisuuden tarkistamista kaikkien toimesta.

(Perustuu kappaleeseen 5.2.2)

- opasteita ja usein kysytyt kysymykset liittyen ympäristön käyttöön
- projektisopimus löydettävissä verkosta
- vastaukset usein kysytyille kysymyksille jotka koskevat työkaluja

Informaation tallentaminen

Ominaisuudet jotka tukevat tiedon formalisointia ja keräämistä kaikista projekteista. (Perustuu kappaleeseen 5.2.2)

- mahdollisuus kaiken sisällön arkistointiin ja muunneltavat navigaatio ja katselumahdollisuudet

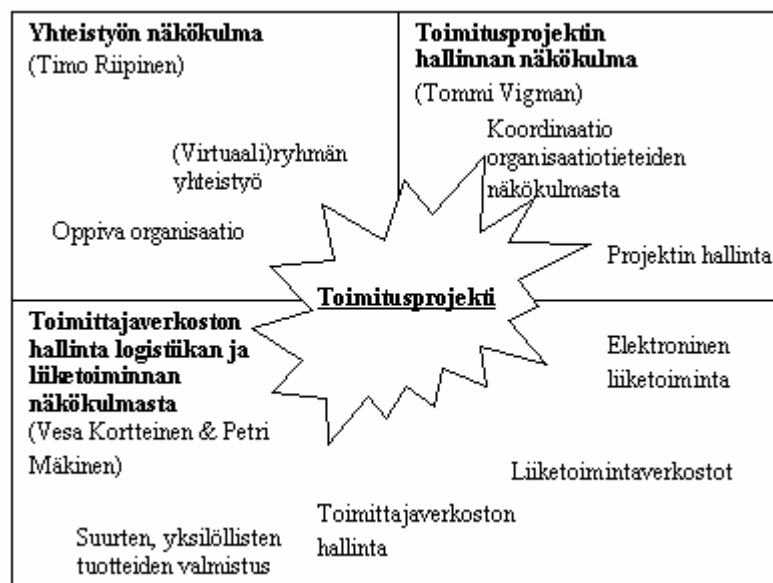
TAULUKKO 9. ICT-järjestelmien oppimista ja sen käyttöä tukevien ominaisuuksien vertailuun käytettävät toiminnallisuudet

7 EMPIIRINEN TUTKIMUS

Tässä luvussa kuvataan tutkimusongelman syntymistä ja tutkimusprosessin etenemistä tutkimusongelman hahmottamisesta toteutukseen. Luvussa kuvataan empiirisen tutkimuksen tutkimusmenetelmä sekä tutkimusaineiston keruun käytännön toteutus.

7.1 Tutkimuksen lähtökohdat

Tutkimuksen taustalla on Jyväskylän Yliopiston ja tutkimukseen osallistuneiden yritysten pitkään jatkunut yhteistyö. Yrityksillä ja yliopistollamme on ollut useita tutkimushankkeita, joissa myös tämän opinnäytetyön ohjaaja Marikka Heikkilä on ollut osaltaan mukana. Tutkimus kuuluu osana "Globaalien toimitusprojektien hallinta ja ICT-tuki" – hankkeeseen, jonka muodostavat tämän työn lisäksi Tommi Vigmanin "ICT monikeskisen projektitoiminnan koordinoinnin apuvälineenä" – pro gradu tutkimus sekä Vesa Kortteisen ja Petri Mäkisen yhdessä tekemä "Globaalien toimitusprojektien toimittajaverkoston hallinta elektronisen liiketoiminnan näkökulmasta" pro gradu –tutkimus (kuva 22). Marikka Heikkilä toimi kaikissa kolmessa työssä ohjaajana ja hänen kauttaan saimme myös töidemme aiheet.



KUVA 22. Hankkeen toisiaan täydentävät näkökulmat tutkimuskohteeseen.

Tutkimuksen teoriaosuudessa on kuvattu yritysten liiketoimintaympäristöjen muutosta ja siitä seurannutta tarvetta verkostoitua muiden toimijoiden kanssa sekä kasvanutta toimintojen tehokkuuden tarvetta. Tutkimuksen lähtökohtana on globaaleja toimitusprojekteja suorittavien yritysten liiketoimintamallien ja -ympäristöjen muutos ja sen myötä syntynyt tarve tutkia, kuinka hyvin käytössä olevat toimitusprojektien tukemiseen tarkoitettut ICT-järjestelmät toimivat muuttuneessa ympäristössä. Tutkimuksessa ICT-järjestelmiä tutkitaan perinteisestä ryhmän yhteistyön näkökulmasta ja lisäksi tutkitaan mitä ominaisuuksia siihen tuovat lisää verkostomainen organisaatiomalli ja organisaation oppiminen.

Päästäkseni alkuun tutkimuksessa ja hahmottaakseni oikean suunnan tutkimukselle perehdyin ensimmäiseksi aihepiiriin ja siitä kirjoitettuihin kirjallisiin lähteisiin. Tutkimukseen osallistuneiden yritysten järjestelmät olivat minulle ja muille hankkeeseen osallistuneille tuntemattomia, joten ennen tutkimuksen empiiristä osuutta jouduimme perehtymään niihin yhteisissä esittely- ja koulutustilaisuuksissa. Erilaisten tapaamisten ja järjestelmäesittelyjen avulla pyrimme muodostamaan kokonaiskuvan yritysten käyttämistä ICT-järjestelmistä ennen varsinaisen tutkimuksen aloittamista.

7.2 Tutkimusmenetelmä

Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia mitä ominaisuuksia globaalien toimitusprojektien apuna käytettäviltä ICT-järjestelmiltä vaaditaan ja suorittaa tutkimukseen osallistuvien yritysten käytössä olevien järjestelmien benchmarking-vertailu. Koska tutkimuksen lähtökohta oli tutkia ICT-järjestelmien ominaisuuksia teoriaosuudessa rakennetussa viitekehyksessä, kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä tuntui tähän tutkimukseen oikealta menetelmältä. Tutkimus toteutettiin näin ollen kvalitatiivisena useita tapauksia tarkastelevana tapaustutkimuksena (*multiple case*) ja järjestelmien vertailu

suoritettiin käyttäen benchmarking -menetelmää. Tutkimuksessa on päädytty kvalitatiiviseen tutkimusotteeseen, koska kvalitatiivinen tutkimus on luonteeltaan kokonaisvaltaista tiedonhankintaa todellisessa ympäristössä ja siinä käytetään laadullisia metodeja aineiston hankinnassa ja erityisesti ihmisiä suositaan tiedonkeruun lähteenä (Hirsjärvi, Remes ja Sajavaara 1997, s.155). Tässä työssä ICT-järjestelmien ominaisuuksia on tutkittu kvalitatiivisen tutkimusotteen mukaan suurelta osin haastattelemalla työntekijöitä valitusta kohdejoukosta.

Kvalitatiiviseen tutkimukseen katsotaan kuuluvaksi lukuisia tutkimusmetodeja, kuten Delphi-tutkimus, kenttätutkimus, sisällönanalyysi, toimintatutkimus ja tässä käytetty tapaustutkimus (Hirsjärvi & Remes & Sajavaara, 1997). Tapaustutkimuksessa tarkastellaan yhtä tapausta (*single case*) tai useita tapauksia (*multiple case*) ja tiedonhankintatapoina käytetään kyselyitä, haastatteluita, havainnointia ja arkistomateriaalin käyttöä. Tapaustutkimuksessa kerättävä tieto voi olla kvantitatiivista tai kvalitatiivista. Luonteeltaan tapaustutkimus voi olla kuvailevaa, teoriaa testaavaa tai teoriaa luovaa. Tapaustutkimusta on käytetty runsaasti mm. liiketaloudellisessa tutkimuksessa, jossa on tutkittu itsenäisiä yrityksiä ja organisaatioita. Tapaustutkimus soveltuu hyvin esimerkiksi organisaatiokäyttäytymisen tutkimiseen, sillä siinä kohdeilmionä ovat erilaiset käyttäytymismallit, joita yritetään ymmärtää tapahtumaympäristössään. (Aaltio-Marjosola, 1999). Tapaustutkimuksen heikkous on sen kapea-alaisuus, sillä tutkimuksesta saadut tulokset eivät välttämättä ole yleistettävissä. Tutkimuskohde valitaan usein sen kiinnostavuuden vuoksi, eikä sitä voida siten pitää tyypillisenä koko populaatiota ajatellen. Myös tutkijan oma subjektiivinen panos saattaa vaikuttaa tulosten arviointiin (Anttila, 2005).

Järjestelmien vertailu pohjautuu kirjallisuuskatsaukseen, järjestelmiin tutustumiseen sekä haastatteluihin. Valitussa haastattelumenetelmässä yhdistyy sekä lomakehaastattelun että teemahaastattelun piirteitä.

Lomakehaastattelulle tyypillistä on, että kysymykset ovat ennalta määrättyjä mutta haastattelija voi vaihdella niiden sanamuotoa. Teemahaastattelulla tarkoitetaan puolestaan sitä, että haastattelun aihepiirit eli tema-alueet ovat tiedossa mutta kysymysten tarkka muoto ja järjestys puuttuu. Teemahaastattelu on lomake- ja kokonaan avoimen haastattelun välimuoto (Hirsjärvi & Remes & Sajavaara, 1997). Tutkimuksen aikana suoritettujen haastatteluiden pohjana käytetty haastattelulomake löytyy liitteenä tutkimuksen lopusta.

7.3 Benchmarking-menetelmä

Benchmarking-menetelmän yksiselitteinen ja kattava määrittely on hankalaa eikä sille ole löytynyt Suomen kieleen yleistä ja kuvaavaa käännettä. Benchmarking-menetelmässä on kyse vertailusta ja parhaiden käytäntöjen etsimisestä ja yleisimmin se suomennetaan sellaisilla sanoilla kuten kilpailija-arviointi, vertaannuttaminen, vierailuarviointi ja rinnastava arviointi (Karjalainen, 2002).

Käsite benchmarking viittaa alun perin yleisen mittapuun asettamiseen, johon muut mitat suhteutetaan. Benchmarkingia käsittelevästä kirjallisuudesta huomattava osa käsitteleekin sellaista arviointia, jossa näitä benchmarkkeja eli mittapuita etsitään ja tutkitaan (Jackson & Lund, 2000; Grant, 2001). Mittapuiden etsiminen ja tutkiminen ei kuitenkaan riitä toiminnan kehittämiseksi vaan näkökulmaa pitää laajentaa parhaiden käytäntöjen identifiointiin ja soveltamiseen, jotta oman organisaation toimintaa voidaan kehittää (Palfreyman, 1999).

Benchmark-käsitteen yleistymisen erilaisiin organisaatiokonteksteihin alkoi 1970-luvun lopulla, kun Xerox-niminen yritys ryhtyi etsimään ratkaisuja oman organisaationsa ongelmiin toisista alansa organisaatioista ja niiden parhaista käytännöistä. Myöhemmin parhaiden käytäntöjen etsiminen on yleistynyt merkitsemään toimivien käytänteiden etsimistä myös oman organisaation sisältä eri osista tai muista eri alalla toimivista organisaatioista. Benchmarking-

arvioinnin vaiheiksi on muodostunut neli- tai viisiportainen eteneminen, jossa aluksi itsearvioinnin avulla löydetään oma kehittämistä kaipaava prosessi, seuraavaksi etsitään vertailukumppani jossa kilpailija onnistuu paremmin ja tämän jälkeen suoritetaan vertailu, jonka jälkeen tuloksia tutkitaan kriittisesti ja luovasti ja sovelletaan ja siirretään oman organisaation konteksteihin (Karjalainen, 2002). Alusta lähtien parhaiden käytäntöjen etsimisen tarkoituksena on ollut kilpailukyvyn parantaminen mutta benchmarkingin tarkoituksena voi olla myös yhteistyön ja yhteistoiminnan tehostaminen tai puhtaasti yhteistyöhakuinen arviointi, jolloin arvioinnin tärkeimpänä tavoitteena on kartoittaa ja luoda pohjaa yhteisille hankkeille (Karjalainen & ym., 2001).

Benchmarking-arviointi sisältää aina tietyt yleiset elementit, jotka ovat välttämättömiä benchmarking-arvioinnin jäsentämisessä. Kaikessa arvioinnissa on aina mukana arvioija, arvioitava toimija, arvioinnin kohde, arvioinnin intressi ja arvioinnin välineet. Tämän tutkimuksen yhteydessä suoritettun benchmarking-arvioinnin elementit on lueteltu taulukossa 10.

Tutkimuksen Benchmarking-arviointi				
Arvioija	Arvioitava	Kohde	Intressi	Välineet
Gradu-hankeeseen osallistuva yritys	Gradu-hankeeseen osallistuva yritys	Toimitusprojektin tukena olevat ICT-järjestelmät	Oman toiminnan tarkistaminen ja toiminnan kehittäminen Arvioinnin intressi lähtöisin molemmista yrityksistä itsestään.	<ul style="list-style-type: none"> • Tapaamiset • Esittelyt • Laadulliset tekniikat • Vertailutiedon kerääminen

TAULUKKO 10. Tutkimuksen benchmark-arviointi

7.4 Tutkimusaineiston kerääminen

Esitutkimusvaihe muodostui työssäni pääosin kirjallisuusaineistoon tutustumisesta ja mukana olevien yritysten esittelytilaisuuksista, joissa he

esittelivät toimitusprojektiensa pääpiirteitä sekä yleisluontoisesti heidän käytössään olevia järjestelmiä. Tarkoituksenani oli saada esitutkimuksen aineistosta selville olennaisia tekijöitä varsinaisen aineistonkeruun mahdollisimman tarkoituksenmukaisen toteutuksen kannalta ja myöhemmin suoritettavan teemahaastattelun pohjaksi. Teemahaastattelu suunniteltiin yhteistyössä Tommi Vigmannin kanssa, jonka samaan tutkimushankkeeseen kuuluva työ käsittelee toimitusprojektin koordinaatiota ja hallintaa. Koska Vigmanin tutkimus käsittelee toimitusprojekteja koordinoinnin näkökulmasta, saimme aikaan ohjaajamme avulla suhteellisen helposti meitä molempia hyödyttävän lomakepohjan haastattelumme tueksi. Käytin esitutkimukseen omasta mielestäni runsaasti aikaa mutta siitä huolimatta jouduin palaamaan myöhemmin tutkimuksessani aineistonkeruuseen etsiessäni tutkimusongelmaan tarkoituksenmukaisinta aineistoa.

Tutkimuksen tutkimusaineisto kerättiin suunnitellusti olemalla läsnä yritysten esittely- ja koulutustilaisuuksissa sekä keräämällä tietoa hankkeen aikana pidetyistä palaverista muistiinpanojen avulla. Lisäksi molemmista yrityksistä haastateltiin työntekijöitä kevään ja kesän 2006 aikana. Matkapuhelinverkkoja toimittavasta yrityksestä saimme yhden haastateltavan ja toisesta yrityksestä neljä haastateltavaa. MP:lta haastateltiin kaksi projektipäällikköä, yksi projektiassistentti ja yksi järjestelmäkehittäjä. NN:lta haastateltiin yksi henkilö puhelimitse, koska hänen toimipisteensä sijaitsi ulkomailla. Kaikki haastattelut nauhoitettiin ja litteroitiin jälkepäin. Haastattelut tukivat tutkimuksen tekemistä ja antoivat paljon tietoa tutkittavista järjestelmistä. Varsinkin MP:n haastattelut olivat hyvin antoisia ja opettavaisia koska haastattelimme heiltä päivittäin järjestelmiä käyttäviä henkilöitä. NN:n puhelimitse tehty haastattelu toimi hyvänä lisänä esittelytilaisuuksissa keräämälleni aineistolle.

Itse kerätyn primääriaineiston lisäksi tutkimuksessa käytettiin "Gloaalien toimitusprojektien hallinta ja ICT-tuki" -hankkeen muita haastatteluja ja muistiinpanoja sekundaariaineistona (taulukko 11).

No	Ajankohta	Tilaisuus	Sisältö
1.	16.12.2005	Aloituspalaveri (MP)	Tutkimuksen tavoite, organisaatioesittely ja järjestelmäkatsaus
2.	19.1.2006	Koulutus (MP)	T4-sovellus
3.	23.2.2006	Aloituspalaveri (NN)	Tutkimuksen tavoite, organisaatioesittely ja järjestelmäkatsaus
4.	15.3.2006	Haastattelu (MP)	<u>Haastateltavat:</u> A. Projektipäällikkö B. Projektipäällikkö C. Projektiassistentti D. T4-kehittäjä
5.	23.3.2006	Järjestelmäesittely	Yleisesittely ja IPM Application Suite
6.	7.7.2006	Haastattelu (NN)	<u>Haastateltavat:</u> A. Cost & Progress manager
7.	12.09.2006	Tutkimusprojektin päätöstilaisuus	SWOT-analyysin ja gradujen esittely, yritysten järjestelmien esittely toisilleen
8.	23.03.2006 - 24.03.2006	Tutkimuksen sekundaariset lähteet (NN) Haastattelijat: Vesa Kortteinen, Petri Mäkinen	<ul style="list-style-type: none"> • Project Management Process Owner • Process Specialist • Project Management Processes and Tools –Specialist • Service Partner Manager • Project Management Service Manager

TAULUKKO 11. Työhön liittyvä tutkimusaineisto ja sen keräämisen ajankohta

7.5 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuutta (validius) on pyritty parantamaan litteroimalla kaikki haastattelut ja antamalla haastattelusta puhtaaksi kirjoitettu litterointi haastateltavalle tarkistettavaksi. Haastateltavan numero on lisätty tutkimuksen empiirisessä osassa havainnon kohdalle lisäämään tutkimuksen validiteettia. Litteroinnit parantavat tutkimuksen luotettavuutta, koska niiden avulla muutkin voivat myöhemmin tarkastella tutkimuksen validiteettia. Luotettavuuden parantamisen lisäksi litteroinnit mahdollistavat tutkimuksen

reliabiliteetin varmistamisen, sillä litteroidun aineiston pohjalta voidaan tutkimustulokset arvioida uudelleen milloin vain.

Litteroinnin lisäksi tutkimuksen laatua ja luotettavuutta on pyritty parantamaan huolellisesti tehdyn haastattelurungon (liite 1) avulla. Noudattamalla haastattelurunkoa litteroinnit on saatu noudattamaan haastattelun alussa ja lopussa samoja sääntöjä. Tutkimuksen luotettavuutta laskee haastateltavien pieni joukko.

8 TUTKIMUKSEEN OSALLISTUNEIDEN YRITYSTEN JA NIIDEN KÄYTÖSSÄ OLEVIEN ICT-JÄRJESTELMIEN ESITTELY JA VERTAILU

Tässä luvussa esitellään tutkimukseen osallistuneet yritykset ja niiden käytössä olevat ICT-järjestelmät. Luvun yritysesittelyt perustuvat pääosin aikaisempiin tutkimuksiin, tämän tutkimuksen aikana pidettyihin kokouksiin sekä yritysten verkkosivustoihin. Yritysten projektitoiminnan apuna käyttämien ICT-järjestelmien vertailu on tehty seuraavassa luvussa. Vertailu on suoritettu hyödyntämällä tutkielman teoriaosuudessa rakennettua viitekehystä ja sen kautta muodostuneita vaatimuksia järjestelmien ominaisuuksille.

8.1 Matkapuhelinverkkoja toimittava yritys

Tutkimukseen osallistuneen yrityksen pyynnöstä tutkimuksessa ei mainita yrityksen oikeaa nimeä, joten olen päättänyt tasapuolisuuden takia käyttää molempien yritysten kohdalla kirjainyhdistelmää. Lukemisen helpottamiseksi tutkimuksessa käytetään jatkossa merkintää NN viitattaessa matkapuheliverkkoja toimittavaan yritykseen.

8.1.1 Yritys

NN on maailman suurin langattomien laitteiden valmistaja ja johtava verkkotuotteiden ja –palvelujen sekä langattomien yritysratkaisujen tarjoaja johon kuuluu neljä toimialaryhmää: Mobile Phones, Multimedia, Enterprise Solutions ja Networks. NN:n liikevaihto oli vuonna 2005 34,2 mrd. euroa. Yhtiöllä on 15 tuotantolaitosta yhdeksässä maassa ja T&K keskuksia 11 maassa.

NN kuuluu osana suurempaan ICT-alan yritykseen ja jakautuu edelleen viiteen yksikköön: Radio Networks, Core Networks, Services, Networks Customer and Market Operations ja Delivery Operations. Vuoden 2005 lopussa NN:llä oli yli 150 operaattoriasiakasta yli 60 maassa ja siellä työskenteli 18 000 työntekijää.

NN:n liikevaihto oli vuonna 2005 19 % (6,5 miljardia euroa) NN-konsernin kokonaisliikevaihdosta.

Tämän tutkimuksen aikana 19. kesäkuuta 2006 NN ja eräs toinen globaali verkkovalmistaja ilmoittivat perustavansa yhteisyrityksen, jonka on tarkoitus toteutua joulukuuhun 2006 mennessä. Muodostettava yhteisyritys tulee olemaan yksi suurimmista matkapuhelinverkko- ja infrastruktuurivalmistajista maailmassa. Yhtiöiden yhdistetyt liikevaihdot ylittivät 15 miljardia euroa 2005.

8.1.2 Matkapuhelinverkkoprojekti

Matkapuhelinverkkoprojekti on useiden tahojen tiimityötä, joka viedään läpi nopeassa aikataulussa. Tiukan aikataulun takia projektin on oltava hyvin suunniteltu ja koordinoitu alusta loppuun. Matkapuhelinverkkoprojekti hajautuu useaan vaiheeseen ja se alkaa projektin suunnitteluvaiheella, jonka aikana tehdään projektisuunnitelma. Suunnitelmassa kuvataan miten asiat viedään projektissa läpi ja sen pohjalta tehdään myös töiden tilaus alihankkijoilta. Töiden tilauksen jälkeen alkaa alihankkijoilta tilattujen töiden edistymisen ja työn laadun seuraaminen. Seuraamista hankaloittaa se, että kentällä tehtävät työt on hajautettu usealle eri alihankkijalle. Alihankkijan tekemä valmis työ tarkistetaan ja hyväksytään, jonka jälkeen lähetetään lasku asiakkaalle.

"... niiden tilausten perusteella sitten alihankkija lähtee tekemään niitä töitä ja joko me tai alihankkija syöttää sen edistymisen työkaluihin ja pystytään seuraamaan miten asiat etenee. Ja kun asiat on edenneet siihen vaiheeseen, että näyttää siltä, että kaikki on kunnossa, niin tehdään audit – tai ei tehdä. Mutta käydään katsomassa minkälainen se työn laatu on ollut, onko kaikki kunnossa. Hyväksytään se työ, annetaan se asiakkaalle eteen, että tämä on tässä meidän mielestä. Asiakas jos hyväksyy, niin sen jälkeen pamautetaan vaan lasku sisään." (Haastateltava 6A)

Matkapuhelinverkkoprojektin luonteeseen kuuluu, että suunniteltu projekti tulee viedä koordinoinnin ja yhteistyön avulla suunnitellusti alusta loppuun ensimmäisellä kerralla. Projektia ei voi aloittaa alusta mahdollisten poikkeamien tai myöhästymisten takia. Matkapuhelinverkkoprojekti perustuu suurelta osin siihen osallistuvien alihankkijoiden ja asiakkaiden koordinointiin ja toimijoiden väliseen oikea-aikaiseen yhteistyöhön. Tuotantotyyppiä ajatellen matkapuhelinverkkoprojekti on ATO (*assemble-to-order*) -tyyppinen projekti, mikä tarkoittaa sitä, että projektissa toistuva vakio-osuus on suuri ja asiakaskohtaisesti muuttuva osuus on puolestaan suhteellisen pieni. Kokoonpano tapahtuu asiakastilausten mukaisesti ennalta valmistettuja osakokoonpanoja käyttäen (van Weele 2003). Projektin tarvitsemien laitehankintojen onnistuminen on avainasemassa projektin läpiviennissä koska kokoonpano tapahtuu tilauksittain varasto-osista.

”Laajin alue (koordinoimisessa) mun mielestä on noiden hankintojen hallinta siinä mielessä, että tiedetään mitä on ostettu ja tiedetään minkälaiset kustannukset niistä on tullut ja pystytään myös seuraamaan sitä alihankkijan työn etenemistä ja alihankkijan työn laatua ja pystytään ylipäätään suunnittelemaan sitä työtä eteenpäin” (Haastateltava 6A)

Liiketoimintana matkapuhelinverkkojen toimittaminen on haasteellista kovan kilpailun, asiakaskunnan yhdistymisen ja vapaata kilpailua rajoittavien tekijöiden takia. Vapaata kilpailua rajoittavat monessa maassa muun muassa lainsäädäntö ja osaltaan myös päätelaitteiden erittäin suuresta määrästä johtuva hitaus matkapuhelinverkkoalalla. Koska päätelaitteita on paljon, verkkovalmistajien kehittämiä uusia teknologioita otetaan hitaasti käyttöön, koska niitä käyttävät päätelaitteet uusiutuvat hitaasti uusia tekniikoita tukeviksi. Asiakaskunnan yhdistyminen eli konsolidoituminen tarkoittaa toimittajien näkökulmasta sitä, että asiakkailta on alalla paljon painostusvoimaa toimittajiin nähden, mikä koventaa alan kilpailua entisestään. Pärjätäkseen kilpailussa alalla toimivat yritykset käyttävät kaikkia mahdollisia keinoja

asiakkaiden saamiseksi, kuten ns. "swappaus" -liiketoimintaa. Swappauksella tarkoitetaan verkkotoimittajan antamaa alennusta verkon toimittamisessa, jolloin toimittaja vaihtaa asiakkaan (toisen toimittajan toimesta rakennetun) verkon ilmaiseksi, jotta se saisi oman verkkonsa asiakkaalle ja pääsisi tätä kautta osalliseksi huoltoliiketoimintaan.

NN:n ja sen asiakkaiden (eli verkko-operaattoreiden) välillä on jatkuva asiakassuhde, josta pidetään huolta NN:n sisällä asiakkaalle varattujen asiakastiimien kautta. Jatkuva asiakassuhde tarkoittaa sitä, että toimitusprojekteissa ei ole selvää alkua ja loppua, eikä niissä ole myöskään olemassa sellaisia tarkistuspisteitä (*freezing point*), jonka jälkeen asiakas ei voisi tehdä muutoksia tilaamaansa verkkoon. Jatkuvasta asiakassuhteesta ja toimituksen "lopullisen" sisällön epävarmuudesta aiheutuvia ongelmia pyritään korvaamaan mahdollisimman paljon yksityiskohtaisella laitteiden ja palveluiden hinnoittelulla, jolloin kaikelle (sekä laitteille että palveluille) on olemassa hinta, jonka mukaan sen toimittamisesta laskutetaan. Yksityiskohtaisen hintalistan ansiosta toimituksen muutos onnistuu myöhäisessäkin vaiheessa, koska siitä laskutetaan asiakasta listan mukaisella hinnalla. Myöhässä tulleet muutokset aiheuttavat vaikeuksia alihankkijoille ja tuotantolinjoille, joten toimintaa pyritään kuitenkin suunnittelemaan ja ennakoimaan mahdollisimman paljon etukäteen. Toiminnan ennakoimisessa projektin toteutuspuolen suunnitelmilla on suuri osuus.

"No, me varmistetaan se, että me annetaan mahdollisimman ajanmukaista tietoa, tällöisen niin kuin myyntisuunnitelman tai projektisuunnitelman muodossa, että minkälaista laitetta me mahdollisesti niin kuin nähdään, että on tulossa. Että, tässä on erilaisia aikaikkunoita, että kun lähdetään ihan tästä hetkestä eteenpäin sanotaan neljä-viisi viikkoa. Nää on niin kuin sellaisia suuntaa-antavia. Neljä-viisi viikkoa eteenpäin, niin se aikaikkuna on jo sellainen, että siinä ei enää suunnitella mitään vaan siinä on jo tilauksen sisässä.

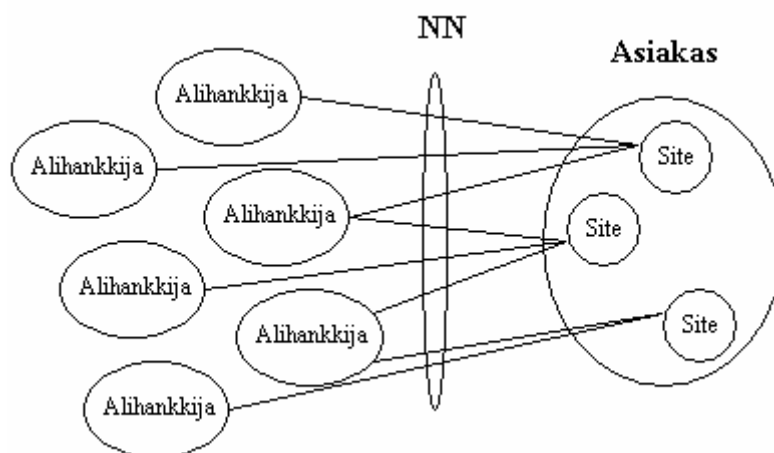
Silloin tuotelinjoilla pitäisi olla jo hyvinkin pitkälti tiedossa, että minkälaista tarvetta projekteilla on.” (Haastateltava 6A).

Matkapuhelinverkkoprojektissa NN toimittaa asiakkaalle järjestelmään kuuluvat laitteet vaatimusten mukaan sekä toteuttaa järjestelmän käyttöönoton (*implementation*). Matkapuheliverkot toimitetaan joko ns. ”avaimet käteen” (*turnkey*)- tai käyttöönottoprojektina. Turnkey-projektissa asiakkaalle toimitetaan alusta alkaen kaikki matkapuhelinverkoissa tarvittavat osat ja palvelut. Turnkey-projektit sisältävät verkkosuunnittelun (*network planning*), tukiasemapaikan hankinnan (*site aquisition*), tukiasemansuunnittelun (*site design*), viranomaislupien hankinnan (*permitting*), rakennustyön (*construction work*), matkapuhelinverkon käyttöönoton (*implementation*) sekä projektinhallinta ja logistiikanhallintapalvelut. Käyttöönottoprojektina toimitettavassa matkapuhelinverkkoprojektissa asiakkaalle toimitetaan verkon laitteet ja niihin liittyvät käyttöönottopalvelut, jolloin projekti sisältää asennointi-, kommissiointi-, integrointi- ja tukiaseman hyväksyntävaiheet. Käyttöönottoprojektina toteutettava matkapuhelinverkkoprojekti kestää noin kaksi viikkoa ja se on länsimaissa tavallinen tapa toteuttaa verkko, sillä operaattorit ovat tavallisesti rakentaneet kohteen muilta osin. Kokonaisuutena implementointiprojekteja on NN:n toimittamista verkkoprojekteista n.80% ja Turn key -projekteja vähemmän mutta niiden osuus on kuitenkin nousemassa.

Matkapuhelinverkkoprojektin ydin NN:lla on fyysinen paikka (*site*), missä jokin verkkoelementti sijaitsee tai johon sellainen pystytetään (myöh. saitti). Yhteen toimitusprojektiin sisältyy tavallisesti kymmeniä tällaisia saitteja eri puolilla kohteita, joista jokaisen pystytys kestää tunteja tai pisimmillään muutaman päivän. Saittien maantieteellisen hajautumisen ja alihankkijoiden suuren määrän takia projektin valvonta ja koordinointi on vaikeaa, koska projektista on vaikea saada kokonaiskuvaa siitä kuinka sen osaprojektit ovat edenneet ja missä projektissa kokonaisuudessaan mennään. Koordinointi on kuitenkin hyvin tärkeää, jotta saitti saadaan rakennettua toimivaksi suunnitellussa ajassa.

Tavaroiden, ihmisten ja siirtoliikenteen tulee tällöin kohdata oikeaan aikaan oikeassa paikassa. Saitilla käynnit ja niiden koordinointi ovat siis keskeisessä roolissa matkapuhelinverkkojen pystytyksessä projektin nopean läpivientiajan ja vaaditun tehokkuuden takia. Virheellisestä suunnitelmasta tai projektin aikana tapahtuneesta poikkeuksesta johtuva ylimääräinen käynti saitilla aiheuttaa lisäkustannuksia ja projektin aikataulun pettämisen. Lisäkustannusten takia ylimääräisiä käyntejä saitilla ei saisi olla ollenkaan tai niiden lukumäärä tulisi olla mahdollisimman pieni. Ylimääräinen saittikäynti saattaa olla kestoaltaan hyvinkin lyhyt, mutta matka saitille projektin maantieteellisen hajautumisen takia voi kestää useita tunteja tai pidempään, mikä sotkee projektin aikataulun ja saa aikaan lisäksi muille alihankkijoille vaikeuksia heidän omien aikataulujensa kanssa.

Saitilla tehtävän työn työvaiheet on mallinnettu työpakettien (*work packages*) muotoon, joka vaihtelee projektien mukaan. NN johtaa projektia oman työnjohdon avulla mutta ei suorita itse saitilla tehtäviä töitä, vaan ostaa työpakettien työt alihankkijoilta. Toimitusprojektin koordinoimiseksi on olemassa projektipäällikkö tai ulkoistettu roll-out –manageri, jotka huolehtivat alihankkijoiden hankkimisesta. Kaikissa projekteissa roll-out –manageria ei ole vaan projektipäällikkö toimii joissakin projekteissa yksin. Roll-out –managerin ja projektipäällikön toimenkuvat eroavat siten, että roll-out manageri koordinoi päivittäistä verkkoprojektin etenemisestä ja huolehtii käytännössä siitä, että alihankkijat tietävät milloin saiteille pitää mennä ja että työt etenevät aikataulussa. Projektipäällikköä tarvitaan NN:ia koskevassa alihankkijoiden koordinoinnissa ja tilanteissa joissa tarvitaan NN henkilö selvittämään jotakin poikkeavaa tai hankalaa asiaa. NN:n toimitusprojektit ovat luonteeltaan nopeita, niitä suoritetaan tyypillisesti useita samanaikaisesti eri paikkoihin ja ne ovat alihankkijoiden toimittamia (kuva 23).



KUVA 23. Toimitusprojektin osapuolet

NN:lla työskentelee verkkopuolella n. 400-500 projektipäällikköä, jotka käytännössä johtavat kaikkia käynnissä olevia toimitusprojekteja. Projektin pilkkominen pieniin osiin usealle alihankkijalle lisää NN:n oman organisaation tehokkuutta, koska toimituskapasiteettia on helppo säädellä kysynnän mukaan. Projektin pilkkominen vähentää myös toiminnan riskejä sillä toimitukset eivät ole yhdestä toimittajasta kiinni. Toimitusprojektin pilkkominen aiheuttaa kuitenkin sen, että toimitusprojektin tulee olla tarkasti ohjattu ja johdon tulee pystyä koordinoimaan alihankkijoita ja toimimaan tehokkaasti yhteistyössä heidän kanssaan. Ongelman ratkaisemiseksi NN:n toimitusprojektit on ositettu mahdollisimman pieniin koordinoitavissa oleviin osiin. Myyntipuolella toimitusprojekti on jaettu yksittäisistä myyntiartikkeleista (*sales item*) koostuviin myyntipaketteihin (*sales packages*), joita projektipuolella vastaavat E-PM-järjestelmän avulla hallinnoitavat työpaketit (*work packages*) ja niiden osat (*work item*). Asiakkaiden ja alihankkijoiden ottaminen tiiviisti mukaan toimitusprojektiin on johtanut siihen, että myös alihankkijoiden on tunnettava ja osattava NN:n prosessit. Prosessien tulee näin ollen olla mahdollisimman yksinkertaisia jotta alihankkijoiden kouluttamisesta aiheutuvat kulut olisivat mahdollisimman pieniä.

8.1.3 Toimitusprojektin tukena käytettävät ICT-järjestelmät

NN:n toimesta suoritettavien toimitusprojektien koordinointi ja ohjaus perustuvat vahvaan prosessiosaamiseen ja työn tarkkaan osittamiseen. NN:n toimitusprojekteissa koordinoinnin ja kaiken muun lähtökohtana on työ (tehtävä) ja sen osittaminen pienempiin alitehtäviin eli myynti- tai työpaketteihin (*sales- /work packages*), jotka puolestaan koostuvat pienemmistä myynti- ja työosista (*sales- /work item*). Työpaketeilla mallinnetaan työtä siten, että yksi työpaketti sisältää tietyn tehtävän suorittamiseen tarvittavan työkokonaisuuden. Jos tehtävänä on esimerkiksi tukiaseman asennus ja käyttökuntoon saatto, niin sitä vastaa yksi työpaketti, joka pitää sisällään kaikki tarvittavat tehtävät, jotta tukiasema saadaan valmiiksi. Työpaketti pitää näin ollen sisällään tehtävät sisältäen laitteiden toimituksen, asennuksen, verkkoon integroimisen hyväksymiseksi tarvittavat laatutarkistukset. Työpaketin avulla kaikille tehtäville on olemassa alkuperäinen suunniteltu valmistumispäivä ja niihin voidaan syöttää myös ennuste. Työn valmistuessa tehtävien toteutumaa täytetään (roll-out partnerin tai alihankkijan toimesta), jolloin aikatauluja pystytään seuraamaan reaaliaikaisesti joko järjestelmästä tai raporteista. Työpaketti- lähtökohtaa ajatellen on luonnollista, että NN:n käytössä olevat ICT-järjestelmät painottuvat valtaosin koordinaation ja suunnittelun tukemiseen.

NN:n toimitusprojektien apuna käytettävät ICT-järjestelmät pohjautuvat suurelta osin IPM Suite -työkaluun, joka on käytössä muunmuassa NOLS-portaalin kautta. NOLS on vuorokauden ympäri toimiva maailmanlaajuinen asiakaspalvelu, joka on eristetty palomuurilla Internetistä ja NN:n sisäisestä intranetistä. IPM Suiten lisäksi NOLS-portaali tarjoaa paljon muitakin asiakkaille ja yhteistyökumppaneille tarkoitettuja palveluja, kuten matkapuhelinverkkojen varaosapalvelut ja projektin jälkeiset palvelut. NOLS-portaalin tarjoamissa palveluissa huolehditaan tietoturvallisuudesta salasanoin sekä asiakkaan kanssa tehdyin lisenssisopimuksin, joissa on mm. huolehdittu

toimintatapa salasanojen suhteen työntekijöiden irtisanoutuessa asiakkaan organisaatiosta.

IPM Suite on ollut NN:n käytössä vuodesta 2000 ja sen kehittäminen on edennyt yhdessä käytössä olevan toiminnanohjausjärjestelmän (SAP) kanssa, jonka avulla tilaukset ja niiden laskutus hoidetaan. Ympäri maailmaa käytettävissä olevan IPM Suiten kehitystarve on syntynyt, koska sitä ennen toimitusprojekteissa oli käytössä maakohtaisia toimintatapoja. Ennen IPM Suitea jokaisella paikallisella tasolla oli oma tapansa hoitaa projektia, eikä organisaation sisällä ollut näin ollen olemassa yhtenäistä tapaa projektin läpiviemiseen. IPM Suiten käyttöönoton myötä kaikki toimitusprojektit suoritetaan nykyään samalla tavalla riippumatta maasta tai maanosasta. Maailmanlaajuisen standardin mukaisen suoritustavan mahdollistaa järjestelmän kaikkien rakenteiden takana olevat globaalit määrittelyt ja standardirollit. IPM Suite:n kautta voidaan käyttää projektinhallintavälinettä E-PM:ää (Electronic Project Management), suunnittelutyökalu Rollo:a, valvonta- ja seurantavälinettä eTracker:ia, dokumentinhallintajärjestelmä E-doc:ia sekä raportointiohjelmistoa. Työmaakohtaisesti ajateltuna IPM Suiten avulla voidaan hoitaa työmaan yhteystietoihin (*contacts*), laatuun (*quality*), työpaketteihin (*work packages*), työmaan kokoonpanoon (*site configuration*), dokumentaatioon (*documentation*), linkkeihin (*links*) ja siiviiliasioihin (*health & safety*) liittyviä asioita.

Taulukossa 12 on esitelty NN:n käyttämät järjestelmät ryhmätyön tuen mukaan luokiteltuna. Järjestelmien tarkempi tarkastelu löytyy 9. luvusta, jossa on mukana myös virtuaaliorganisaation ja oppimisen näkökulma. Työkalujen käyttöoikeuksia alihankkijoiden suuntaan hoitaa erillinen Business Infrastructure –yksikkö. Yksikön antamia oikeuksia anoo henkilö, joka hallitsee tai koordinoi niiden alihankkijoiden työtä, jotka tarvitsevat pääsyn työkaluihin. Käyttöoikeuksien tarve vaihtelee projekteittain koska projektista riippuen E-PM:n työpakettien tietoja syöttävät joko roll-out managerit tai alihankkijat itse.

Toteumatietoja voivat täyttää myös muut henkilöt työmaalta tulevien tuotantoraporttien perusteella. Asiakkaalle käyttöoikeuksia annetaan tarpeen mukaan, joita he tarvitsevat tavallisesti raportointia varten.

	Kommunikaatiotuki	Yhteistyötuki	Koordinaatiotuki	Prosessituki	Valvontatuki	Informaation käsittelytuki
E-PM (IPM Application Suite)		X	X	X	X	X
BUSINESS OBJECTS (IPM Application Suite)					X	X
SITE LOGS (IPM Application Suite)	X	X			X	X
SITE CONFIGURATION (IPM Application Suite)		X			X	X
E-DOC (IPM Application Suite)	X	X				X
E-TRACKER (IPM Application Suite)					X	
NELLE			X	X		X
ROLLO			X		X	
SAP		X	X	X	X	X
RM TOOL			X			
SYNCRO	X	X	X			
WTR			X		X	
LOTUS SAMETIME (Lotus Notes)	X	X				X
PUHELIMET	X	X				X
KALENTERI		X	X			
SÄHKÖPOSTI	X	X				X
INTRANET	X	X				X
VIDEONEUVOTTELU	X	X				X

TAULUKKO 12. Käytössä olevien ICT-järjestelmien tuki projektille

Toimitusprojektin käytössä olevat järjestelmät on jaettu edellä olevaan taulukkoon järjestelmien tarjoaman tuen mukaan. Merkintä ao. sarakkeessa ei tarkoita, että yksittäinen järjestelmä tukisi kaikkia ulottuvuuksia, joihin sarake viittaa. X-kirjain sarakkeessa kommunikaatiotuki tarkoittaa, että kyseiset projektissa käytettävät järjestelmät (Site Logs, E-doc, Syncro, Lotus Sametime, puhelimet, sähköposti, intranet ja videoneuvottelu) parantavat, tukevat tai

määrittävät ryhmän jäsenten välistä kommunikaatiota tai informaation lähettämistä ja vastaanottamista. Kommunikaatiotueksi katsotaan edellisten lisäksi myös samanaikaisen ja eriaikaisen kommunikaatiotuen sekä ryhmän sisäisen vuorovaikutuksen tukemisen jäsenten olinpaikasta riippumatta.

Yhteistyötuki-sarakkeeseen merkityt järjestelmät (E-PM, Site Logs, Site configuration, E-doc, SAP, Syncro, Lotus Sametime, puhelimet, kalenteri, sähköposti, intranet ja videoneuvottelu) tukevat kommunikaation lisäksi yksilöiden päätöksentekoprosessia tai päivittäisten tehtävien koordinointia kuten tapaamisia ja dokumentteja. Yhteistyötuen avulla on tarkoitus suorittaa yhteinen tavoite (tehtävä) yhteisenä ponnistuksena huolimatta toimijoiden olinpaikasta.

Koordinaatiotuki-sarakkeeseen merkityt järjestelmät (E-PM, Nelle, Rollo, SAP, RM Tool, Syncro, WTR, kalenteri) tukevat tehtävien suorittamista parhaassa järjestyksessä ja tehtävän suorittamiseen käytettävien resurssien jakoa. Koordinaatiotukea tarjoavan järjestelmän avulla voi myös valvoa ja koordinoida organisaatiossa suoritettavia prosesseja ja hallita hajautuneen organisaation sisäisiä ja ulkoisia suhteita ajasta ja paikasta riippumatta.

Prosessituki-sarakkeeseen merkityt järjestelmät (E-PM, Nelle, SAP) parantavat, tukevat tai määrittävät prosessia, jonka mukaan projektiryhmä toimii. Prosessituen tavoitteena on myös määritellä prosessien toiminnot sekä niiden alitehtävien järjestys.

Valvontatuki-sarakkeeseen merkityt järjestelmät (E-PM, Business Objects, Site Logs, Site configuration, E-Tracker, Rollo, SAP) tuottavat tekijälleen informaatiota ja palautetta, jonka avulla suoritettavana olevia toimintoja voidaan hallita. Valvontatuki voi olla samanaikaisuuden valvontaa, jonka avulla yhteistyötä tekevät ihmiset voivat käyttää samaa resurssia tai käyttöoikeuksien valvontaa jonka avulla samanaikaista jaetun resurssin käyttöä kontrolloidaan. Valvontatuki voi olla myös istunnon valvontaa, jolla pyritään

hallinnoimaan yhteistyöhön kuuluvia istuntoja niin, että käyttäjät voivat liittyä ja erota istunnosta joustavasti tai työnkulun valvontaa, jonka avulla voidaan säilyttää oikea työskentelyjärjestys ja sallia ryhmän työskentely yhteisen tavoitteen eteen.

Informaation käsittelytuki-sarakkeeseen merkityt järjestelmät (E-PM, Business Objects, Site Logs, Site configuration, E-doc, Nelle, SAP, Lotus Sametime, puhelimet, sähköposti, intranet ja videoneuvottelu) tukevat informaation keräämistä, jakamista, kokoamista, rakenteistamista ja arvioimista.

IPM Application Suite ohjelmistokokoelmaan kuuluvan E-doc -työkalun avulla hallitaan tukiasemia koskevia suunnitelma- raportointi sekä konfigurointi-dokumentteja. Järjestelmän avulla hallitaan miljoonia dokumentteja, joita voidaan lähettää järjestelmään myös työmaalta siihen tarkoitetun (pilotointivaiheessa olevan) terminaalin avulla. Dokumentoinnin tarve, muoto ja määrä ovat toimitusprojekteissa tapauskohtaisia mikä tarkoittaa vaihtelua myös dokumentoinnin määrässä. NN sitoutuu tuottamaan aina tietyn määrän dokumentaatiota asiakkaalle ja dokumenttien projektikohtainen kappalemäärä liikkuu projektista riippuen 10000-100000 dokumentin välillä. Dokumentoinnin edistämiseksi NN:lla on käytössä rahaan perustuva motivointimalli, jonka mukaan se ei hyväksy eikä myöskään maksa alihankkijan toimitusta ennen kuin alihankkijat ovat toimittaneet siihen liittyvän dokumentaation. Asiakkaalle toimitettavan dokumentaation lisäksi toimitusprojekteista syntyy myös paljon omaa dokumentaatiota, jonka tekevät NN:n omat työntekijät. Oman dokumentoinnin määrä ja laatu vaihtelevat, koska omien työntekijöiden motivointi dokumentointiin on vaikeampaa kuin asiakkaiden. Työmaakohtaisen työn dokumentointiin tarkoitettu dokumentinhallintajärjestelmä on osittain esteenä yksityiskohtaisten laitedokumenttien ja muun sisäisen ja vapaamuotoisen dokumentoinnin tallentamisessa. Kaiken kaikkiaan toimitusprojektin apuna käytettävät työkalut tukevat huonosti vapaamuotoisen tiedon esittämistä.

”Eli käytännössä siellä on siis kenttiä... tämmöisiä niin kuin custom-kenttiä olemassa, mut et suurin osa on määrämuotoista, että se... siin on kenttä ja silloin otsikko ja se sisältää jotain tiettyä tietoa. Tätä taas sitten voi nokkela tai ehkä vähemmän nokkela projekti... voi käyttää hyväkseen niin, että eihän siinä oo mitään rajoitteita. Että voithan sä syöttää ihan mihin kenttään tahansa suurin piirtein mitä vaan. Mut se sitten taas vaikeuttaa sitä omaa elämää pitkässä juoksussa, koska sit pitää tehdä kaikenlaisia tulkintatauluja ja ne ei oo mitenkään sitten yhdenmittaisia ne tiedot enää sen jälkeen.” (Haastateltava 6A).

Toimitusprojektien raportointityökaluna käytetään Business objects –nimisen yrityksen toimittamia raportointityökaluja. Raporttien tiedot perustuvat operatiivisiin tietokantoihin, joiden tietoa on yhdistelty ja puhdistettu ennen kuin ne ovat raportointivälineiden avulla käytettävissä. Raportointia tehdään sekä staattisesti eräajojen kautta että interaktiivisesti esimerkiksi internet-selaimen avulla. Raportointia ja samalla osittain koko E-PM:n käyttäjäkunnan laajenemista haittaa kuitenkin internetin kautta toimivan raportointivälineen epävarma toiminta.

”Meidän pitää saada se käytönaikainen raportointi toimivaan paremmin. Nyt ne mitkä menee E-PM:n kautta suoraan on ajastettuja raportteja, ne päivittyy kerran päivässä. Mut jos niin kuin kaveri tuolla kentällä tai joku suunnittelee niin kuin regionissa tai markettitasolla tai zone-tasolla töitä ja haluaa... tekee planin uudestaan ja tekee jotain... se halua nähdä, että nyt oikei... se halua nähä minkälainen tää mun plani nyt oli, kun mä tein tän päivityksen. Tämmöinen käytönaikainen raportointi. Siihen on business objectsin laajennus kuin webi käytössä tällä hetkellä. Ja sen toimintavarmuus on ihan... täysin aliarvoinen. Ja jotta tämä niin kuin... jotta päästäis viemään tätä hommaa pidemmälle, niin sen webin käyttövarmuutta pitäis lisätä huomattavasti.” (Haastateltava 6A).

Koska raportointi perustuu operatiivisiin järjestelmiin, voidaan suurelta osin kaikki olemassa oleva tieto tuoda raporteille. Loppukäyttäjä voi tulostaa

haluamiaaan raportteja useaan eri tarkoitukseen ja useassa muodossa (html, xls, pdf) internetin kautta ja niiden lukijoita voidaan rajoittaa pääkäyttäjän ylläpitämien pääsyoikeuslistojen (*access control list*) avulla. Raportointityökalun avulla saadaan raportteja toimitusprojektin etenemisestä asiakkaalle ja sillä voidaan tulostaa työtehtävälistero työmaalle. Raportointityökalulla voidaan selvittää myös ongelmakohtia hakemalla tietoa edistymis, poikkeus tai laadunseurannasta. Suuri osa raportointijärjestelmän kautta ajettavista raporteista on raskaita ja tämän takia raportteja ajetaan yleensä eräajoina yöllä, jottei järjestelmä hidastu ja vaikuta näin ollen myös asiakkaan toimintaan.

”... sitten kun se (raportti) näyttää kivalta ja sisältää niitä tietoja mitä asiakkaita kiinnostaa, niin ne voidaan vaikka julkaista niille suoraan tämän ePM-kanavan kautta, niin että ne päivittyy päivittäin sieltä. Ne voi käydä hakeen ne suoraan järjestelmästä. Tai sitten niitä jaellaan jossain asiakaspalaverissa käytännössä.”
(Haastateltava 6A).

IPM Application Suite –työkalukokoelmaan kuuluva Rollo on projektipäällikön työkalu, jolla hän suunnittelee ja seuraa projektia viikkotasolla aktiivisten toimitusten osalta. Rolloa käytetään siis rollout:in eli radiopeiton levittämisen aikataulujen suunnitteluun. Rollolla tehdään voluumitason suunnittelu ja siitä saadaan jaksotus projektille, joka yhteensovitetaan alihankkijoille ja heidän aikatauluun. Rollossa voi simuloida projektia muuttamalla esim. aikataulua.

Ostotilausjärjestelmä SYNCRO:n avulla alihankkijat näkevät heiltä tilatut työt ja ne voivat kommunikoida NN:n kanssa heiltä tilatuissa töissä olevista mahdollisista epäselvyyksistä. Syncroa käytetään myös töiden valvontaan ja koordinointiin koska alihankkijat voivat laskuttaa vasta Syncrossa hyväksytyyn työn NN:lta. Syncron ja toiminnanohjausjärjestelmän (SAP) välillä on yhteys siten, että asiakkaalle myydyt myyntipaketit syötetään toiminnanohjausjärjestelmään josta ne siirtyvät edelleen Syncroon. Kustannustenhallintatyökaluina käytetään CMPro:ta ja SAP:ia

NN käyttää Lotus Sametime –neuvottelujärjestelmää pikaviestimenä ja internet neuvotteluiden käymiseen. Lotus Sametime on Lotus Softwaren tuote, joka on yhdistettävissä Lotus Notesiin ja jonka ominaisuuksiin kuuluvat pikaviestien lähetykset ja vastaanotto, paikallaolotieto ja internet neuvottelut. NN käyttää Lotus Sametime –järjestelmää sisäisten ryhmien kommunikaation hallintaan ja henkilöiden väliseen pikaviestintään. Muita toimitusprojektin apuna käytettäviä järjestelmiä ovat muun muassa resurssienhallintajärjestelmä RM TOOL, alihankkijoiden käyttämä työnajanseurantajärjestelmä WTR, Myynnin suunnittelujärjestelmä NELLE (jota käytetään hyväksi myös koordinoimisessa), työmaakohtaisten tapahtumien tapahtumaloki SITE LOGS (IPM Application Suite) ja laitteistokokoonpano SITE CONFIGURATION (IPM Application Suite). Lisäksi toimitusprojektien apuna käytetään intranetissä olevaa puhelinluetteloja, matkapuhelimia, kannettavia tietokoneita ja muita päätelaitteita.

”Päälähtökohta on toi e-pm, jossa seurataan sitä edistymää työpakettien pohjalta. Sit meillä on Rollo, jossa pystyy seuraamaan helposti sellaista kokonaistoteutumaa kokonaisplania vastaan. Mä käytän näitä molempia. Sen päälle mä sitten tietysti niin kuin käytän SAPia kustannushallintaa, kustannusten seuraamiseen, kustannusten suunnitteluun. Sitten käytetään WTR:ää. Eli se on työajanseuranta. Meillä on tiettyjä projektin henkilökustannuksia. Niitä seurataan sillä. Ihmiset kirjaa aikansa sinne ja siitä pystyy sitten seuraamaan kuka kirjaa kustannuksia kullekin projektille. Sitten käytetään... no se ei varsinaisesti... no, ehkä sekin on hyvä mainita. Tota käytetään Nelleä. Se on myynninsuunnittelu tai siis latest estimation tai final latest estimation –työkalu. Ja sitä kautta mä teen myös seurantaa sitä suunnitelmaa vastaan, että mitä me ollaan Nellesä suunniteltu, mitkä on meidän kustannukset ja myynnit olleet siellä. Ja sitten seuraan sitä vastaan toteutumia, että me ymmärretään missä me mennään.” (Haastateltava 6A)

8.1.4 E-PM projektinhallinta

Tämän tutkimuksen erityisenä mielenkiinnon kohteena on tutkia projektinhallintajärjestelmien ominaisuuksia ja sen takia tässä kappaleessa E-PM on erotettu muista käytössä olevista ICT-järjestelmistä ja sitä käsitellään muita järjestelmiä tarkemmin.

E-PM muodostaa NOLS-portaalin suurimman osuuden n. 3000 käyttäjän ja 4 miljoonan kuukausittaisen käyttökerran perusteella. E-PM -työkalun toiminnot on suunniteltu matkapuhelinverkkoprojektien hallintaa varten ja sitä käyttävät asiakkaat, alihankkijat ja NN:n työntekijät. Päälähtökohta projektin koordinoimisessa on E-PM, johon kirjataan projektin edistymistä työpakettien pohjalta. E-PM-työkalu koostuu Quality-, Additional Cost Variation (ACV)- ja Progress Tracking- moduuleista. Quality-moduulin avulla kirjataan ylös toimittajien työsuoritusten laadun arviointeja ja ACV-moduulia käytetään ostoprosessin poikkeamissa luomalla ostoja silloin kun varsinaista asiakkaan ostotilausta ei ole saatu. Progress Tracking -moduulin avulla voidaan puolestaan päivittää ja hallita eTracker -tietokantaa, joka sisältää matkapuhelinverkon runkoverkon (*Core Network*) ja tukiasemien tietoja. Työkalun avulla voidaan myös hallita projektia ja tukiasemia koskevia dokumentteja ja siitä saadaan ajastettuja raportteja. E-PM toimii myös laskutuksen pohjana niin, että tietyt laskut lähtevät asiakkaalle joistakin työsuoritusten hyväksymisistä automaattisesti. Lisäksi E-PM toimii poikkeustilanteiden selvittämisessä apuna koska sen avulla seurataan työpakettien toteutumista.

”Meillä on olemassa työpaketti, jota vastaan alihankkija lähtee tekemään työtä. Jos ei se työpaketti sisällä linkkiä tai viittausta siihen tilaukseen ja sinne alkaa ilmestyä toteumapäiviä. Niin esimerkiksi tämmöisessä tilanteessa alihankkija on aloittanut työt ilman tilausta. Se, että mistä syystä se on sitten aloittanut sen työ ilman tilausta. Se voi, se voi niin kuin poiketa, mutta toi on niin kuin ensimmäinen indikaattori, että hei nyt on jotain vialla. Että nyt pitää lähteä selvittämään. Se tietysti vaihtelee projektikohtaisesti. Ne projektit mitkä on ollut jo pitkään pystyssä, niillä on sama henkilökunta. Niin varmaan ajan myötä, aina kun ne löytää tämmöisen jonkun tietyn poikkeumatilanteen niin rakennetaan jonkinnäköinen poikkeushallintajärjestelmä siihen.”
(Haastateltava 6A)

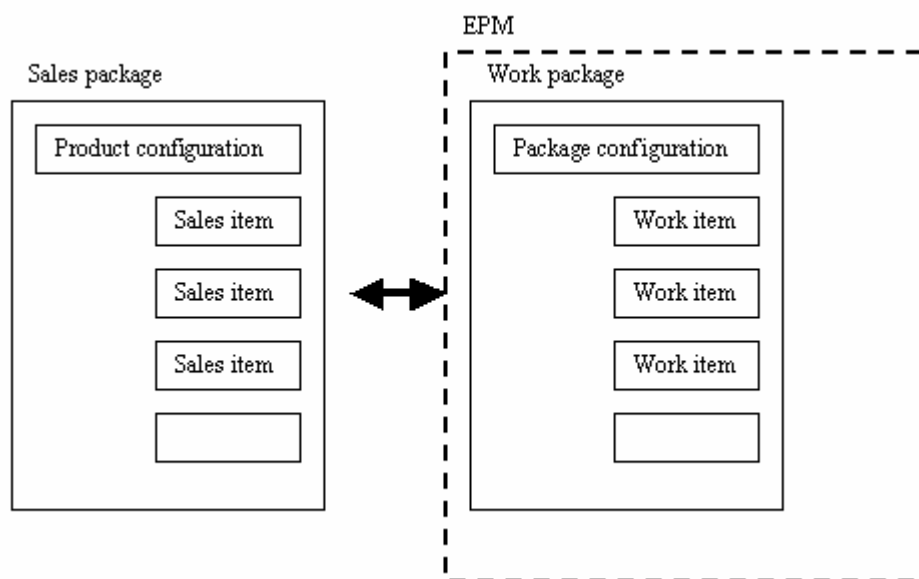
Joskus poikkeus saattaa aiheuttaa muutoksia myöhemmin suoritettaviin projekteihin jolloin se on kirjattava myös osto, kustannus ja alihankkijasopimuksiin. Tavanomaisemmassa muutoksessa muutos koskee saittia ja laitetta, jolloin muutos vaikuttaa ainoastaan työpaketteihin.

E-PM:stä on yhteys myös voluumisuunnittelun apuna käytettävään Rollo:oon (tiedot päivitetään kolmesti päivässä), tilaus- ja laskutusjärjestelmä SAP:iin sekä ERP:hen. E-PM on käytettävissä verkon yli vuorokauden ympäri, mikä tekee sen toimivuudesta kriittistä, koska järjestelmän kaatuessa data korruptoituu nopeasti käyttäjien jatkaessa työskentelyä. NN:n tapauksessa transaktioiden tuominen mukaan projektihallintaan on lisännyt näin ollen järjestelmän kaatumisen ja datan korruptoitumisen uhkaa tietomassojen kasvamisen takia.

Kuten edellä kappaleessa 8.1.3 kävi ilmi, NN:n toimitusprojektin aikana hoidettavat osa-alueet voidaan karkeasti jakaa suunnitteluun (*rollout plannins*), edistymisen seurantaan (*progress tracking*), laadun valvontaan (*quality*), dokumenttien hallintaan (*document management*) ja raportoimiseen (*reporting*). Näistä viidestä osa-alueesta E-PM liittyy läheisesti projektin edistymisen seurantaan ja sitä käytetään pääasiassa alihankkijoiden tekemien töiden seurantaan ja hyväksymiseen. Työn seuraaminen E-Pm:n avulla tapahtuu siten, että alihankkijat (projektista riippuen myös muut) merkitsevät tiedon tehdystä työstä E-PM:ään, jonka jälkeen työ hyväksytään NN:n puolelta olettaen, että työhön liittyvä dokumentaatio on toimitettu. Työn hyväksymisen jälkeen kyseinen työ siirtyy SAP-toiminnanohjausjärjestelmään ja Syncroon päivitetään Rollon työpakettien toteumatietoja.

E-PM liittyy suurelta osin site -tasolla työn suunnittelun ytimen muodostaviin työpaketteihin. Työpakettien sisältö vaihtelee mutta yleisemmin ne ovat network planning- (suunnittelu eli tekniset spesifikaatiot), civil works- (saittia koskeva infrastruktuuri) ja implementointi (kuinka saitti laitetaan teknisesti pystyyn) -työpaketteja. Työpaketit vastaavat myynnin käyttämiä

myyntipaketteja (*Sales package*) (kuva 24), joista heidän asiakkaalle myymät ratkaisut koostuvat. E-PM:stä on yhteys voluumisuunnittelun apuna käytettävään Rollo:oon (tiedot päivitetään kolmesti päivässä), tilaus- ja laskutusjärjestelmä SAP:iin sekä ERP:hen. Asiakkaalta saatavat työskäyt (*PO, purchase order*) lähetetään edelleen alihankkijoille SAP:in kautta mutta niitä pääsee lukemaan myös E-PM:n kautta. E-PM:n kautta (työpaketeista koostuvia) työskäyt ei pääse muuttamaan tai edelleen lähettämään. Projekti on aikataulutettu työskäytjen tasolla.



KUVA 24. Myyntipaketit, työpaketit ja E-PM

8.1.5 Järjestelmien arviointi tutkimuksen viitekehyksessä

Tässä kappaleessa NN:n käyttämiä ICT-järjestelmiä tarkastellaan tutkimuksessa rakennettua viitekehystä käyttäen niin, että järjestelmien tukea ryhmätyölle ja oppimiselle tarkastellaan verkostomaisesta näkökulmasta käsin.

Ryhmätyön tukemisen näkökulma

NN:n toimitusprojektien apuna käyttämät järjestelmät tukevat kaksisuuntaista kommunikaatiota sähköpostin, Lotus Sametime –neuvottelujärjestelmän ja

työntekijöiden henkilökohtaisten puhelinten avulla. Yksisuuntaista kommunikaatiotukea tuetaan mm. intranet-sivujen avulla. Sähköpostia lukuun ottamatta dokumenttien avulla tapahtuva kommunikaatio on määrämuotoista ja rakenteista.

Järjestelmät tukevat valvontaa ja päätöksenteon prosessia raporttien avulla. Raportointi on nopeaa ja perustuu operatiivisiin tietokantoihin, jolloin johto saa päätöksenteon tueksi mahdollisimman reaaliaikaista tietoa. Koordinoinnin tuki on hyvää koska työmaalla tehtävä työ perustuu hyvin pitkälle työpakettien toteumatietojen seuraamiseen. Työ etenee vaiheittain työpaketin alitehtävästä toiseen ja osa töiden hyväksymisistä toimii herätteenä esimerkiksi laskutukselle. Päivittäisten tehtävien koordinoinnin tukena toimii myös kaikkien käytössä oleva ryhmäkalenteri.

Virtuaaliorganisaation näkökulma

Suuri osa yrityksen tietämyksen ja osaamisen hyödyntämisestä perustuu verkostoitumisen myötä syntyneisiin henkilökohtaisiin suhteisiin ja niiden avulla tapahtuvaan vuorovaikutukseen. Onnistuakseen verkostoitumisessa työntekijän täytyy ensin selvittää esimerkiksi järjestelmistä löytyvien organisaatiokaavioiden avulla minkälaisia projekteja omalla alueella on menossa ja ketkä toimivat niissä samoissa rooleissa kuin itse. Verkostoiduttuaan työntekijä pääsee jakamaan ja levittämään edelleen muualla syntynyttä tietoa ja tietämystä. Matkapuhelinverkkoja toimittavan yrityksen käytössä on useita erilaisia tietovarastoja mikä tekee tiedon ja tietämyksen hakemisen järjestelmien kautta monimutkaiseksi. Käytössä oleva raportointijärjestelmä ja sen taustalla oleva tietovarastoratkaisu tukevat osaltaan tiedon ja tietämyksen hakua erilaisista tietokannoista ja tietovarastoista.

Matkapuhelinprojektin tehtävien tarkan osittamisen ansiosta työt voidaan jakaa alihankkijoiden kesken, mikä tukee osaltaan verkostoitumista. Projektissa

tehtävien töiden ja niissä tarvittavien roolien tarkka määrittely mahdollistaa myös sen, että alihankkijat voidaan korvata tarvittaessa uusilla alihankkijoilla ja tukea näin ollen organisaation joustavuutta ja nopeaa muuttumista. IPM Suite on lisäksi mahdollista integroida muihin järjestelmiin.

Matkapuhelinverkkoprojektin onnistuminen on suurelta osin riippuvainen sen toimittaja- ja alihankkijasuhteiden toimivuudesta. Käytössä olevat järjestelmät tukevat toimijoiden ajallista ja paikallista itsenäisyyttä ja verkostoitumista. Projektinhallintajärjestelmä on internetin kautta käytettävissä vuorokauden ympäri (käyttöoikeuksien rajoissa) mikä tukee työntekijöiden maantieteellistä hajautumista. Ostotilausjärjestelmä Syncro tukee myös paikallista hajautumista, sillä alihankkijat näkevät sen kautta heiltä tilatut työt ja voivat kommunikoida töihin liittyen. Syncrosta voi seurata myös työpakettien toteumatietoja. Käytössä olevat matkapuhelimet, sähköposti, videoneuvottelujärjestelmä ja pikaviestijärjestelmät tukevat myös osaltaan paikallista hajautumista.

Oppimisen näkökulma

Toimitusprojektin tukena käytettävät järjestelmät ovat käytössä internetin kautta käyttöoikeuksien rajoissa. Laaja käyttäjäkunta ja vuorokauden ympäri käytettävissä olevat järjestelmät muodostavat hyvän ympäristön tietämyksen jakamiselle ja levittämiseksi organisaatioon. Informaatio on helposti saatavilla mutta sen oikeellisuuden tarkistaminen kärsii siitä, että tieto ei ole kaikkien saatavilla ja avointa.

Dokumentinhallintajärjestelmään tallentuu satoja dokumentteja kaikista projekteista. Tämä tarkoittaa sitä, että kaikki järjestelmiin tallennettava tieto oltava rakenteellista ja määrämuotoista. Vapaamuotoisen tiedon tallentaminen muodostuu ongelmaksi.

Tietoa tallentuu kaikista projekteista myöhempien projektien käyttöön mutta sen etsiminen on suurten tietomassojen takia vaikeaa.

8.2 Paperikoneita toimittava yritys

Tutkimukseen osallistuneen yrityksen pyynnöstä tutkimuksessa ei mainita yritysten oikeita nimiä. Lukemisen helpottamiseksi tutkimuksessa käytetään jatkossa merkintää MP viitattaessa paperikoneita toimittavaan yritykseen.

8.2.1 Yritys

MP on teollisuustuotteita ja -palveluita tuottavaan konserniin kuuluva maailmanlaajuinen paperin-, pehmopaperin-, massan- ja kartonginvalmistuslinjojen toimittaja, jonka liiketoiminnasta kasvava osa koostuu asiantuntija- ja jälkimarkkinapalveluista. MP koostuu viidestä liiketoimintalinjasta, jotka ovat kuidut, paperi ja kartonki, jälkikäsitteily, pehmopaperi ja palvelu-toiminnot. MP:n liikevaihto vuonna 2005 oli 1 702 milj. euroa ja liiketoiminta-alueen palveluksessa työskentelee noin 8 200 henkilöä 30 maassa. MP:n tuotteita ovat paperikoneet, pehmopaperikoneet, kartonkikoneet, paperinjalostuskoneet, ilmajärjestelmät, mekaanisen ja kemiallisen massanvalmistuksen laitteet ja koneet sekä asiantuntija- ja jälkimarkkinapalvelut.

8.2.2 Paperikoneeprojekti

Paperikoneprojektit ovat pitkäkestoisia ja yksilöllisiä isoja projekteja. Paperikoneprojektit eroavat toisistaan sillä toimittajalla ei ole olemassa standardituotetta, joka voitaisiin toimittaa useammalle asiakkaalle. Koska kaikki paperikoneet eroavat toisistaan, joudutaan paperikoneesta usein suunnittelemaan ja toimittamaan osia uudestaan jokaisessa projektissa asiakkaasta riippuen. Paperikoneen toimitusprojektin lopputuote voi olla joko täydellinen paperikone kaikkine jatkokäsittelylaitteineen, paperikoneen varaosa tai käynnissäolevaan paperikoneeseen tuleva uusintatoimitus, kuten esimerkiksi puristinosan uusintatoimitus. Uuden paperikoneen hinta vaihtelee

100 miljoonasta eurosta aina 300 miljoonaan euroon ja sen läpimenoaika on tyypillisesti noin 6-15 kuukautta riippuen toimituksen sisällöstä. Toimitusprojektin aikana liikkuvan tavaran määrä on suuri ja osapuolia on paljon, joten kokonaisuuden hahmottaminen on haasteellista.

"... mulla oli yksi niinkuin kokonainen koneellinen toimitustyö, olikohan se 450 rekkakuormaa kun siinä meni tavaraa, että se niinko kuvastaa sitä kokonaisuutta...ei sitä millään kaikkea voi pitää käsissä millään."
(Haastateltava 4B).

Toimitusprojektin monimutkaisuuden takia projektista laaditaan riskianalyysyjä, joiden avulla pyritään löytämään mahdollisia pullonkauloja projektista. Projektin suunnittelu, myynti ja toteutus laativat omat riskianalyysinsä. Projektipäälliköstä riippuen esimerkiksi toteutuksen riskianalyysit tehdään joko projektin alussa ensimmäisenä toimenpiteenä tai hetken päästä aloituksesta. Riskianalyysin tekeminen perustuu projektinhallintajärjestelmä T4:ssä oleviin riskikartoituslomakkeisiin.

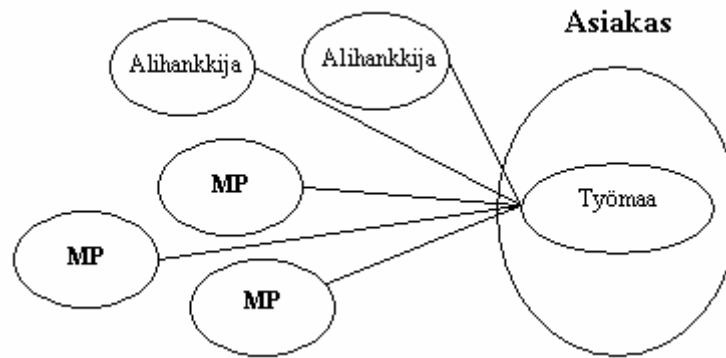
"... sen pohjalta (myynnin riskianalyysi) itse tietenkin arvioin heti siinä alussa ja tota se on se riskianalyysin tekeminen mulla ainakin sellainen tai teettäminen että se ei ole välttämättä heti sen projektin alussa vaan kuhan on vähän aikaa kulunut ja itse näkee sitten vähän mitä siinä on tapahtumassa niin sitten vaan kyselee niiltä ja pyydän täyttää lomakkeet" (Haastateltava 4B).

Paperikoneprojektin vaiheet voidaan jakaa yleisesti tilaus-, suunnittelu-, valmistus ja kokoonpano-, asennus ja käyntiinajo- sekä huolto-vaiheeseen. Ongelmana toimitusprojekteissa on suunnittelun ja toteutuksen omat prosessit, joiden välinen tiedonkulku on hankalaa. Toimitusprojektin siirtyessä myynnistä suunnittelu- ja valmistuspuolelle myynnin projektikanta kopioidaan suunnittelun ja toteutuksen käyttämäksi projektikannaksi. Osa oleellisista tiedoista jää kuitenkin tässä vaiheessa siirtymättä koska niitä ei ole kirjattu dokumentteihin.

”Oikeastaan siinä vaiheessa kun tota uusi projekti alkaa niin kyllä kai se on ollut niin kuin kaikilla sellainen toive, että tuota kun ollaan viimeisissä myyntineuvotteluissa ja kun näyttää että tästä on tulossa nyt toimitusprojekti niin siinä vaiheessa pääsisi sinne neuvotteluihin mukaan vaikka nyt ei olisi niin kuin pääneuvottelijanakaan, mutta olisi niin kuin näkemässä ja kuulemassa, että mitä ne tekstiin kirjaamattomat lait näyttäisi siinä olevan ja ketä siinä on mukana ja tuota siihen pääsee sitten huomattavasti helpommin kelkkaan mukaan kun siinä on jo vähän vauhdissa mukana” (Haastateltava 4A).

Projektin aikataulutusta lähtee asiakkaan kanssa tehdystä projektisopimuksesta, jossa on määritelty aikataulu ja isot tarkistuspisteet projektille. Kunkin osaluokan projektipäälliköt tekevät tämän perusteella omat aikataulunsa ja vertaavat sitä sopimuksen aikatauluun.

Paperikoneprojekti on tyypillisesti iso projekti, joka toimitetaan yhteen paikkaan ja kestää matkapuhelinverkkoprojektiin verrattuna pidempään. Paperikoneprojekti on sen tuotantotyyppiä ajatellen ETO (*engineer-to-order*) – projekti, mikä tarkoittaa sitä, että projektissa toistuva vakio-osuus on pieni ja asiakaskohtaisesti muuttuva osuus on suuri. Projektin toteuttamiseksi on olemassa valmiit ”raaka-aineet” mutta valmistusta edeltää asiakaskohtainen suunnittelu (van Weele 2003). Paperikoneprojekti voi olla paperikoneen uudelleenrakennus, päivitys tai kokonaan uuteen paikkaan alusta asti toimitettava kone. Alusta asti toimitettavan paperikoneen työmaalla voi olla huippuaikoina n. 1000 henkeä töissä. MP:n paperikoneet ovat pääosin oman konsernin toimittamia vaikka projekteissa käytetäänkin alihankkijoita sekä suunnittelu- että kokoamisvaiheessa (kuva 25).



KUVA 25. Toimitusprojektin osapuolet

MP:n toimitusprojekti on jaettu osiin siten, että projektissa on tarkastuspisteitä alussa, kaksitoista viikkoa alun jälkeen (jolloin normaalisti projekti "jäädytetään" (*freezing point*) uusien muutosten osalta) ja lopussa projektin päättyessä kun paperikone tai sen jokin osa on toimitettu asiakkaalle. Projektin jäädytyspisteen tarkoituksena on helpottaa muutoksista projektille aiheutuvaa epävarmuutta, koska kyseisen pisteen jälkeen asiakas ei voi tehdä muutoksia tilaamaansa koneeseen tai sen osaan ilman, että siitä laskutettaisiin asiakasta lisää tai että toimitusaikataulu ei muuttuisi.

Matkapuhelinverkko- ja paperikonetoimituksissa on yhteistä se, että molemmilla aloilla asiakkaat ovat konsolidoitumisen myötä vahvoja ja pystyvät vaikuttamaan toimittajaan. Asiakkaan rooli paperikoneprojekteissa eroaa matkapuhelinprojekteissa siinä, että paperikoneita tai niiden osia toimitetaan normaalisti asiakkaan omiin tiloihin, jolloin asiakkaan mahdollisuudet valvoa toimintaa työmaalla ovat paremmat verrattuna verkkoprojekteihin, joissa asiakas ei yleensä käy työmaalla. Koska paperikoneprojekti on pitkäkestoinen ja se toimitetaan yhteen paikkaan, pystytetään projektin läpiviemisen helpottamiseksi asiakkaan tiloihin oma lähiverkko, joka yhdistetään MP:n verkkoon. Työmaalla toimii myös saittiasistentti, joka on yleensä MP:n partneri. MP:n asiakkaat vaativat normaalissa toimitusprojektissa raportoimaan kuukausitasolla. Raportoitava data saadaan prosesseissa suoritettavista

tehtävistä ja projektipäällikkö koostaa sen johdon käyttöön. MP:n työntekijöitä motivoidaan raporttien tekemiseen siten, että raportteja tekevät tahot kuten suunnittelijat, ryhmäpäälliköt jne. näkevät myös itse muiden raportteja, jolloin raportointia ei tehdä pelkästään projektipäällikölle vaan myös toisilleen. Raportointi toimii näin ollen myös oppimisen välineenä.

8.2.3 Toimitusprojektin tukena käytettävät ICT-järjestelmät

MP:n toimitusprojektien koordinointi ja ohjaus ICT-järjestelmien avulla perustuu vahvasti yhteistyöhön ja paperikoneprojektin vaiheisiin perustuvaan projektinäkökulmaan. Käytännön toteutuksena ICT-järjestelmät pohjautuvat suurelta osin Lotus Notes –työryhmäohjelmistoon, joka toimii myös koko konsernin (eikä pelkästään MP:n) strategisena viestintäkanavana. Lotus Notes on ollut koko MP:n käytössä vuodesta 1997, jolloin organisaatiossa toteutettiin 100% Notes –niminen projekti. Taulukossa 13 on esitelty MP:n käyttämät järjestelmät niiden tarjoaman ryhmätyön tuen mukaan luokiteltuna. Järjestelmien tarkempi tarkastelu löytyy 9. luvusta, jossa on mukana myös virtuaaliorganisaation ja oppimisen näkökulma.

	Kommunikaatiotuki	Yhteistyötuki	Koordinaatiotuki	Prosessituki	Valvontatuki	Informaation käsitteilytuki
T4 (Lotus Notes)	X	X	X		X	X
SÄHKÖPOSTI (Lotus Notes)	X	X				X
KALENTERI (Lotus Notes)		X	X		X	
PUHELINLUETTELO (Lotus Notes)	X	X				X
KOKOOMAKANNAT (Lotus Notes)						X
TILAVARAUSJÄRJESTELMÄ (Lotus Notes)		X	X			
VALO	X	X	X	X	X	X
ROAD RUNNER (Lotus Notes)	X	X	X		X	X

VIDEONEUVOTTELU	X	X				X
MS PROJECT				X	X	
BAAN (toiminnanohjausjärjestelmä)		X				X
DOKUMENTTIHOTELLI		X				
DIGITAALIKAMERAT	X					X

TAULUKKO 13. Käytössä olevien ICT-järjestelmien tuki projektille

Toimitusprojektin käytössä olevat järjestelmät on jaettu edellä olevaan taulukkoon järjestelmien tarjoaman tuen mukaan. Merkintä ao. sarakkeessa ei tarkoita, että yksittäinen järjestelmä tukisi kaikkia 3. luvussa määriteltyjä ulottuvuuksia, joihin sarake viittaa. X-kirjain sarakkeessa kommunikaatiotuki tarkoittaa, että kyseiset järjestelmät (T4, sähköposti, puhelinluettelo, Valo, RoadRunner, videoneuvottelu ja digitaalikamerat) parantavat, tukevat tai määrittävät ryhmän jäsenten välistä kommunikaatiota tai informaation lähettämistä ja vastaanottamista. Kommunikaatiotueksi katsotaan edellisten lisäksi myös samanaikaisen ja eriaikaisen kommunikaatiotuen sekä ryhmän sisäisen vuorovaikutuksen tukemisen jäsenten olinpaikasta riippumatta.

Yhteistyötuki-sarakkeeseen merkityt järjestelmät (T4, sähköposti, kalenteri, puhelinluettelo, tilavarausjärjestelmä, Valo, RoadRunner, videoneuvottelu, Baan, dokumenttihanoteelli ja digitaalikamerat) tukevat kommunikaation lisäksi yksilöiden päätöksentekoprosessia tai päivittäisten tehtävien koordinoitua kuten tapaamisia ja dokumentteja. Yhteistyötuen avulla on tarkoitus suorittaa yhteinen tavoite (tehtävä) yhteisenä ponnistuksena huolimatta toimijoiden olinpaikasta.

Koordinaatiotuki-sarakkeeseen merkityt järjestelmät (T4, kalenteri, tilavarausjärjestelmä, Valo, RoadRunner) tukevat tehtävien suorittamista parhaassa järjestyksessä ja tehtävän suorittamiseen käytettävien resurssien jakoa. Koordinaatiotukea tarjoavan järjestelmän avulla voi myös valvoa ja koordinoita organisaatiossa suoritettavia prosesseja ja hallita hajautuneen organisaation sisäisiä ja ulkoisia suhteita ajasta ja paikasta riippumatta.

Prosessituki-sarakkeeseen merkityt järjestelmät (Valo, Ms Project) parantavat, tukevat tai määrittävät prosessia, jonka mukaan projektiryhmä toimii. Prosessituen tavoitteena on myös määrittellä prosessien toiminnot sekä niiden alitehtävien järjestys.

Valvontatuki-sarakkeeseen merkityt järjestelmät (T4, kalenteri, tilavarausjärjestelmä, Valo, Road Runner, Ms Project) tuottavat tekijälleen informaatiota ja palautetta, jonka avulla suoritettavana olevia toimintoja voidaan hallita. Valvontatuki voi olla samanaikaisuuden valvontaa, jonka avulla yhteistyötä tekevät ihmiset voivat käyttää samaa resurssia tai käyttöoikeuksien valvontaa, jonka avulla samanaikaista jaetun resurssin käyttöä kontrolloidaan. Valvontatuki voi olla myös istunnon valvontaa, jolla pyritään hallinnoimaan yhteistyöhön kuuluvia istuntoja niin, että käyttäjät voivat liittyä ja erota istunnosta joustavasti tai työnkulun valvontaa, jonka avulla voidaan säilyttää oikea työskentelyjärjestys ja sallia ryhmän työskentely yhteisen tavoitteen eteen.

Informaation käsittelytuki-sarakkeeseen merkityt järjestelmät (T4, sähköposti, puhelinluettelo, kokoomakannat, Valo, RoadRunner, videoneuvottelu, Baan, dokumenttihanotehti ja digitaalikamerat) tukevat informaation keräämistä, jakamista, kokoamista, rakenteistamista ja arvioimista.

Käytössä olevista järjestelmistä T4, Roadrunner, Valo, sähköposti, kalenteri, puhelinluettelo, ilmoitustaulut ja tilavarausjärjestelmä perustuvat Lotus Notes ryhmätyöohjelmistoon. Projektityön tukemiseksi on lisäksi käytössä dokumenttihanotehtelleja, Interwise -kokousohjelmisto sekä ryhmäpuheluominaisuuksilla varustetut DECT-järjestelmän (*Digital Enchanced Cordless Telecommunications*) työmaapuhelimet. T4-kalenteriin integroidun Interwise-webkokousohjelmiston avulla Interwise-session osallistujat näkevät toisensa ja kommunikoivat joko tietokoneen tai puhelinverkon kautta.

"... neuvottelupuhelu on ihan hyvä jos se on semmoinen yksittäinen asia, joka pitää ratkaista nopeasti ja ihmiset on eri puolella mutta jos yrittäis pitää kokousta sitä kautta niin ei se minun mielestäni se ei ole toimiva systeemi enää" (Haastateltava 4B).

DECT-järjestelmän avulla työmaan puhelut hoidetaan oman sisäisen (ip-osoitteisiin perustuvan) puhelinverkon avulla. Järjestelmä mahdollistaa ryhmän oman linjan ja näin ollen tukee ryhmän kommunikaatiota ja ryhmätyön tekemistä.

Asynkronisen ryhmäviestinnän tueksi MP:lla on käytössään useita kanavia, kuten Lotus Notesin ilmoitustaulut, internet-selaimen avulla luettava intranet sekä T4:n projektikohtaiset uutispalkki (*bulletin*)-ilmoitukset. T4:n uutispalkkia käytetään kantaan liittyvän projektin asioista tiedottamiseen.

"... joo olen mä siihen kun on jotain semmoisia sanotaan projektiin liittyviä isoja asioita olen mä niitä siihen laittanut, esimerkiksi kohta asennukseen lähtevä projekti niin se oli aluksi salainen niin sen mä tietenkin laitoin siihen et se on salainen ja taas kun se oli julkinen niin tämän tyyppisiä asioita mä olen sinne laitellut" (Haastateltava 4B).

Intranet ja Lotus Notesin ilmoitustaulut sisältävät osittain samaa tietoa ja niitä seurataan aktiivisesti.

"Kyllä niistä käydään lukemassa. Että jos sinne laittaa jonkun asian niin kyllä se voidaan jopa noteeratakin. Mutta siellä on tällaista yleistä tietoa vaikkapa jotakin, lomamökit mistä niitä saa ja kirpputori, joku haluaa myydä, joku haluaa ostaa. Sitten on nämä viralliset tiedotteet, jotakin osavuosisikatsauksia ja kiinteistöhuollon tiedotteita että mitä tehdä jos joku ilmastointi ei toimi ja..kyllä siellä niin kuin tämmöistä niin kuin ihan hyödyllistäkin tietoa on." (Haastateltava 4D).

T4-järjestelmä on toimitusprojektin ryhmätyön ja valvonnan tukemista ajatellen (yhdessä Valo- ja RoadRunner kantojen kanssa) merkittävin järjestelmä, koska se toimii projektin tietovarastona ja kommunikaatiokanavana projektin osapuolten välillä. Lisäksi myös muut Lotus Notesin työkalut ovat käytössä T4:n kautta. T4:n käyttö on kasvanut järjestelmän julkistamisvuodesta 1995 lähtien ja sitä käyttää tällä hetkellä viikoittain noin 2000 käyttäjää. T4:n kehitystyön lähtökohtana on ollut avoin järjestelmä, joka ei ole yhteydessä toiminnanohjausjärjestelmiin. Käytössä olevasta toiminnanohjausjärjestelmästä (BAAN) ei ole yhteyttä T4-järjestelmään. Järjestelmän kehittämisessä on kiinnitetty huomiota vapaamuotoisen tieton tallennukseen ja esittämiseen. Järjestelmän avoimuus ja läpinäkyvyys toteutuvat ja sinne voivat kirjoittaa ja lukea kaikki MP:n työntekijät ja alihankkijatkin sopimuksen mukaan.

RoadRunner on T4:sta täysin vastaava myyntipuolen sovellus, jota käyttävät paperikoneiden myynnin parissa työskentelevät työntekijät. Kauppojen solmimisen jälkeen toimitusprojektin alkaessa RoadRunnerin kannassa oleva tieto kopioidaan T4:n pohjatiedoiksi projektin käyttöön ja RoadRunnerin kanta arkistoidaan.

Lotus Notes työryhmäohjelmiston ominaisuuksiin kuuluvat sähköposti ja kalenteri, joten ne ovat myös T4-sovelluksen kautta käytettävissä. T4:n kalenteria käytetään kokousten ja tapaamisten merkitsemiseen ja se voidaan synkronoida matkapuhelimen kalenterin kanssa. Kalenteria voidaan käyttää myös dokumenttien hakemiseen, koska sieltä löytyvät linkit lähetettyihin dokumentteihin. Kalenterin käyttö organisaatiossa on yleistynyt vuosien varrella mutta edelleen sen käyttökelpoisuutta haittaa se, että alle puolet käyttäjistä merkitsevät menojaan kalenteriin. Kun kaikki eivät käytä kalenteria menojen merkitsemiseen ei sitä voida näin ollen käyttää myöskään esimerkiksi paikallaolo tiedon lähteenä.

"... pitäisi ehkä miettiä vähän että kenestä puhutaan mutta sanotaanko projektipäälliköt ja vastaavat joilla on palavereita, niin mä väittäisin, että neljäkymmentä prosenttia (käyttää kalenteria)." (Haastateltava 4D)

T4:n sähköposti toimii muiden sähköpostien tavoin eli sillä voi lähettää ja vastaanottaa sähköpostia yksitellen tai sähköpostilistojen avulla. Projektin alkaessa projektiassistentti luo projektille sähköpostilistat ryhmäviestinnän tueksi. Luodut sähköpostilistat toimivat kommunikoinnin lisäksi myös henkilöiden roolien selvittämisen apuna yhdessä projektin alussa laadittujen pääsuunnittelijalistojen kanssa. Sähköpostia voi lähettää T4:n kautta myös suoraan projektikantaan niin, että se ei ole kohdistettu henkilölle ja lisäksi projektin kannasta lähetetty sähköposti arkistoituu automaattisesti.

Valo-kanta on projektiassistentin pääasiallinen työkalu, jonka avulla hän valvoo asiakkaan kanssa sovittujen projektidokumenttien lähettämistä. Valo-kanta toimii projektin teknisten asiapapereiden toimitusaikataulun ja aikataulussa mainittujen dokumenttilähetysten seuranta-, raportointi- ja toimitustyökaluna. Kannassa on kerrottu mitä dokumentteja on sovittu lähetettäväksi esim. asiakkaalle projektin aikana ja milloin dokumentit pitäisi toimittaa. Valo tukee dokumenttien sähköistä toimittamista (sähköpostilla tai suoraan siirtoa johonkin toiseen ulkoiseen järjestelmään). Lisäksi Valo:lla voidaan luoda paperinen lähetysluettelo paperimuodossa tai esim CD:llä toimitettavien dokumenttien yhteyteen. Valo-kanta on MP:n sisäinen kanta ja ulkopuolisille käyttäjille (asiakkaat, konsultit jne) on olemassa oma järjestelmänsä Dokumenttihanote, joka näkyy internetin kautta web-selaimella. Valo-kannassa mainitut dokumentit siirretään dokumenttihanoteeseen annetun aikataulun mukaisesti ja dokumenttien jakelu tapahtuu sitä kautta. Valo tukee projektin koordinoimista sillä siihen on merkittynä päivät, jolloin dokumentit tai kuvat tulee lähettää asiakkaalle eikä assistentin tarvitse käydä hakemassa niitä erikseen projektisopimuksesta. Mikäli jotakin dokumenttia ei ole määräaikaan mennessä toimitettu lähetettäväksi niin projektiassistentti löytää vastuullisen henkilön

joko pääsuunnittelijalistan tai vanhojen Valo-kannassa olevien merkintöjen avulla.

”No minä näen sieltä, että kenen suunnittelu tai rakenneryhmään se kuuluu, että onko se puristimen tai kuivatusosan tai viiran kuva niin otan sitten siihen pääsuunnittelijaan yhteyttä. Tai sitten jos se kuva on aikaisemmin lähetetty niin sitten minä näen että kuka sen on aikaisemmin laittanut ja otan sitten siihen yhteyttä. Se on se pääsuunnittelijalista, mikä siinä projektin alussa tehdään mihin tulee kaikki kontaktihenkilöt, niin se on aika hyvä.” (Haastateltava 4C).

Toimitusprojektissa työskentelevät suunnittelijat laittavat kantaan merkinnän kun he ovat saaneet valmiiksi paperikoneeseen tai sen osaan liittyvät tietyt dokumentit. Valo-kantaan tallennetaan merkinnät valmiista dokumenteista ja itse dokumentit ovat merkintöjen liitetiedostoina. Projektiassistentti saa tiedon Valo-kantaan tulleesta dokumentista joko järjestelmään tätä tarkoitusta varten rakennetusta näkymästä tai sähköpostitse.

”No ne tulee semmoiseen tiettyyn näkymään sitten, että mistä minä näen että ne on siellä. Joskus sitten laittavat tietenkin sähköpostiakin, että kuvat on Valossa” (Haastateltava 4C).

Projektiassistentin tehtäviin kuuluu valmiiden dokumenttien eteenpäin siirtäminen. Assistentti siirtää dokumentit asiakkaalle dokumenttihanoteleeseen, johon Valo-kannasta on suora yhteys. Kuvien ja erilaisten organisaatiokaavioiden kohdalla assistentti luo dokumenttihanoteleeseen uuden dokumentin ja liittää siihen halutut dokumentit käsin. Dokumenttien kohdalla siirto on automatisoitu ja hoituu napin painalluksella. Valo-kannasta on mahdollista ajaa asiakkaalle listaus projektin aikana lähetetyistä dokumenteista. Projektiassistentti pääsee dokumenttihanoteleeseen internet-selaimen kautta omilla tunnuksillaan.

”Ne on siellä sitten liitetiedostona ja minä pistän ne sitten eteenpäin joko sinne sähköpostilla asiakkaalle tai sitten Metson dokumenttihanoteleeseen tai asiakkaan

omaan dokumenttihankeeseen. Teen niistä sitten tietysti lähetysluettelot ja täydennän sen Valonkin. Sehän tulee tyhjänä se Valo-kanta että siellä on ne dokumentit mutta siellä ei ole mitään näitä, että kenelle niitä lähetetään, että ne perustiedot sinne.” (Haastateltava 4C).

Toimitusprojektin käyttöön on olemassa edellä käsiteltyjen T4- ja Valo-kantojen lisäksi erillisiä kantoja, joissa on ohjeita toimitusprojektin eri vaiheisiin.

”Ne on erillisiä kantoja pääsääntöisesti siis vaikka pohjan toimintaohje tai asennuksen toimintaohjeet, ne on Notes-kantoja ja ne tyypillisesti kerran vuodessa tsekataan ajantasalle, koska nehan voi muuttua. Siellä on ohjeita että tällaisia asioita sinun pitäisi tehdä näin ja tällaisia dokumentteja pitäisi syntyä.” (Haastateltava 4D).

MP:lla on konsernitasolla käytössään kaksi taloushallinnon järjestelmää, SAP ja hollantilainen Baan -järjestelmä, joita ei siis ole yhdistetty projektinhallintajärjestelmä T4:n kanssa. Koko konsernin perustaloustoiminnot hoidetaan Jyväskylän ja Tampereen palvelukeskuksissa. Tampereella yhteisenä talousjärjestelmänä toimii SAP ja Jyväskylässä on Baan-järjestelmään pohjautuva taloushallinnon palvelukeskus, joka huolehtii MP -ryhmän ulkoisesta taloushallinnosta.

8.2.4 T4-projektinhallinta

T4-järjestelmä juontaa juurensa talvella 1994 – 1995 MP:n projektiosaston ja Jyväskylän yliopiston kanssa yhteistyössä toteutettuun Lanka-projektiin. Projektin tehtävänä oli laatia projektipäälliköiden ja assistenttien haastattelujen pohjalta analysoitu tutkimusraportti, kartoittaa tarpeet projektipäällikön työkalupakille ja valmistaa kehitysehdotus sekä laatia proto valitusta osaluokasta (Lanka-projekti, 1995). Lanka-projektin kehityssuunnitelmassa esitettiin kehitettäväksi toimitusprojektiin liittyvien dokumenttien hallintajärjestelmä, joka toteutettiin myöhemmin 1996 Valo-opiskelijaprojektina.

Lisäksi Lanka-projektin tuotoksena syntyi tietoteknisen työkalupakin suunnitelma, joka toteutusvaiheessa 1995 nimettiin Tasmaniksi ja joka myöhemmin on saanut nimen T4.

T4:n avulla hoidetaan toimitusprojektin dokumenttien- ja tiedonhallinta ja siihen liitetyillä sovelluksilla projektin asynkroninen kommunikaatio esimerkiksi sähköpostin ja kalenterin avulla. T4:lla on olemassa vastaava myyntipuolen sovellus nimeltään RoadRunner, jota käyttävät MP:n omat myyntihenkilöt. RoadRunner:sta löytyy muun muassa myynnin tekemä projektin riskianalyysi, jota tuotannon projektipäällikkö voi käyttää hyväksi oman riskianalyysinsä pohjana. T4:sta käyttävät työssään apuna projektipäälliköt, projektisihteerit, suunnittelijat, työmaan henkilökunta mutta RoadRunneria ainoastaan myyntihenkilöt. MP:n partnereille annetaan tapauskohtaisesti käyttöoikeudet T4:n kantoihin niin, että partnerit voivat lukea vain heitä koskevia dokumentteja. Käyttöoikeuksien antaminen tarkalla tasolla on mahdollista Lotus Notesin tarkkajakoisen (27 käyttöoikeustasoa) käyttäjähallinnan ansiosta. T4-kannan pääkäyttäjänä toimii joko projektipäällikkö tai projektiassistentti jotka antavat tarvittavan tason käyttöoikeudet käyttäjille. Käyttöoikeudet annetaan kantakohtaisesti käyttöoikeuslistojen avulla. Yksittäisten dokumenttien käyttöoikeudet on mahdollista antaa myös henkilökohtaisella tasolla.

”Ne annetaan ihan kantakohtaisesti mutta sitten pystyy antamaan myös dokumenttikohtaisesti sillä lailla että jos minä merkkään että vaikka confidential -rooliin ne dokumentit niin sitten siellä pystyy kuitenkin valkkaamaan, että ketkä siellä sitä pääsee lukemaan tai muokkaamaan tai muuttamaan”. (Haastateltava 4C).

Dokumenttien käyttöoikeuksien rajoittamisessa roolien avulla on kuitenkin ongemia koska dokumentin sisältö vaikuttaa siihen, kenelle dokumentti halutaan antaa luettavaksi.

"...jos vielä palataan siihen confidence-rooliin niin sen takia se jako ei ole riittävä koska se confidential ei välttämättä tarkoita pelkästään taloudellista tietoa. Siellähän projektipäällikkö saattaa kirjoittaa että tätä tyyppiä ei ikinä enää minun projektiin tai sitten asiakkaalle sanoo jotain että olen pahoillani että nyt on käynyt sitä ja tätä ja tota ja mä en halua niistä niinko kaikkien silmiin". (Haastateltava 4B).

MP:n alihankkijat pääsevät T4:een, mikäli heillä on olemassa partnerioikeudet, jotka annetaan myös henkilökohtaisella tasolla.

Uuden toimitusprojektin käynnistyessä projektiassistentti tai T4:n pääkäyttäjä luo projektille oman tietokannan järjestelmään, jonka hän nimeää projektille annetun nimen mukaan. Luotuaan T4-kannan hän myös kopioi myyntikannasta (RoadRunner) siellä olevat tiedot T4:n puolelle, jonka jälkeen projektiin osallistuvat henkilöt voivat käyttää projektin kanta esimerkiksi tallentamalla sinne projektiin liittyviä dokumentteja. Avatessaan uuden projektikannan assistentti vie kantaan joitakin usein käytettyjä dokumenttipohjia helpottamaan kannan käyttöä. T4:n rakenne on kaikissa projekteissa sama ja sen kansiot ja alikansiot mukailevat projektin vaiheita (kuva 26). Paperikoneprojektin alussa luotu tietokanta on käytössä koko projektin ajan (n. 1–4 vuotta) ja sillä on projektista riippuen n. 10–1000 käyttäjää. Kanta siirretään projektin päätyttyä arkistopalvelimelle mikäli siihen ei kohdistu enää aktiviteettia. Tällä hetkellä kantoja on olemassa noin 5000.

T4:n tarkoituksena oli alun perin koota yhteen paikkaan työntekijöiden kovalevyillä, verkkolevyillä ja sähköposteissa ollut tieto niin, että se tulee samalla arkistoiduksi ja muiden työntekijöiden käyttöön. Muutos järjestelmää edeltäneeseen tilanteeseen oli aikoinaan suuri ja ryhmätyökalun lanseeraamisessa ilmenikin ongelmia. Järjestelmän käyttöönoton aikoihin osa projektipäälliköistä ei halunnut näyttää toisille kuinka he työnsä hoitivat mutta nykyään T4:n käyttö on kuitenkin vakiintunut ja sitä käytetään laajasti läpi organisaation. Laaja-alaisen käytön myötä järjestelmän kannat sisältävät

nykyään kaikenlaista projektissa tarvittavaa tietoa kuten sähköposteja, muistioita, taulukkolaskentaohjelmilla tehtyjä laskelmia, sopimuspapereita, raportteja, ohjeita, organisaatiokaavioita ja aikatauluja. Suuren tietomassa takia järjestelmän sisältämän tiedon etsintää ja lajittelua pyritään helpottamaan esimerkiksi dokumentteja ryhmittelevien kokoomakantojen avulla. Kokoomakannat ovat Lotus Notesiin rakennettuja yhteenvetokantoja, joista näkee muun muassa käynnissä olevat projektit. Kokoomakannat perustuvat T4:ssa oleviin lomakepohjiin, joiden perusteella järjestelmä saa tarvittavat metatiedot dokumentin liittämiseksi haluttuun näkymään. Eräs tällainen suodattava näkymä on esimerkiksi navigator-palkista löytyvä johdon seuraama main documents -näkymä, josta löytyvät projektin edistymisen kannalta tärkeimmät dokumentit. Kokoomakantoja (esim. main documents, feedback, audits memo, startup) pääsee kaikki katsomaan käyttöoikeuksien rajoissa ja niistä näkee samat asiat kuin projektikantojen kautta. Kokoomakantojen tarkoituksena on helpottaa kokonaistilanteen hahmottamista ja niiden avulla voi myös etsiä tietoa helposti muista projektikannoista.

"... siellä on tällä hetkellä kolme, neljä tämmöistä erillistä näkymää, jotka kokoavat jotkut dokumentit omaan näkymään ja mutta tämä vaatii tietysti sen että järjestelmä asetetaan oikein elikkä jos minä olen tekemässä jotakin main-dokumenttia niin minun pitää valita valikossa että tämä on main dokumentti ja hakea se formikannasta elikkä kaikki perustuu siihen, että käytät oikeita lomakkeita ja tapaa toimia." (Haastateltava 4D).

Toimitusprojektin aikataulut tulevat pääsääntöisesti myynnin ja hankintasopimuksen kautta, jolloin suunnittelupuolen projektipäällikön tehtävänä on valvoa aikataulun noudattamista. Suunnittelupuolella käytetään myös paljon alihankkijoita suunnittelun ja valmistuksen tukena, joita projektipäällikön tulee valvoa pääsuunnittelijoiden kautta. Myynnin henkilöt luovat toimitusprojektin aikataulut käytössä olevalla aikatauluohjelmalla (MsProject) ja tallentavat valmiit tuotokset T4-kantaan niille kuuluville

paikoille. Aikataulun tekemisessä on ongelmana riittävän tarkkuuden saavuttaminen ja erillinen ohjelma jolloin aikataulua on vaikea siirtää suoraan raportille.

"...jos aikataulu olis tehty sopivasti oikealla tavalla tai siis riittävällä tarkkuudella siellä näkyisi, että mitä tehdään ja mitä pitäis tehdä ja siihen tulis rinnalle joku sanallinen, että nyt ollaan siinä tai tässä viivalla. Ei sillä muodolla ole merkitystä, niinhän se siinä meidän raporttipohjassa on että muistaakseni taitaa olla että edellisen kauden tärkeimmät tapahtumat ja seuraavan kauden ja..." (Haastateltava 4B).

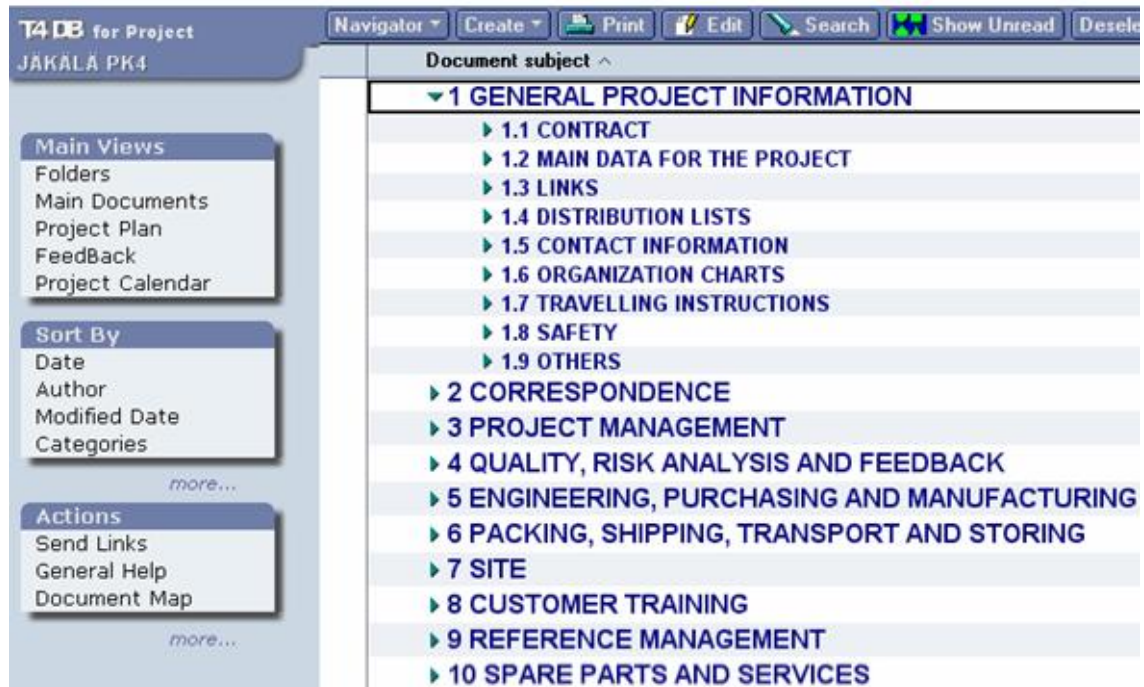
Projektin aikaisen dokumentoinnin tallennuspaikan ohjaamiseksi ei ole pakkokeinoja vaan pääasiallisena työntekijöiden motivointina toimii se, että väärään paikkaan kansiorakenteessa laitettua dokumenttia ei kukaan lue koska he eivät löydä sitä.

T4 helpottaa työntekijöiden välistä viestintää muun muassa tarjoamalla tyhjiä lomakkeita muistioille, fax-sanomille, kirjeille, sähköposteille, erilaisille sopimuspapereille ja raporteille. Lisäksi käytössä on kokonaan erillinen mallidokumenttikanta, josta työntekijät voivat ottaa käyttöön esitetyt asiakirjapohjia. Suuren käyttäjämäärän takia projektikantoihin arkistoituu paljon asiakirjoja ja muuta tietoa. Suodattavien näkymien lisäksi projektikannoista voi hakea tietoa useilla hakuehdoilla, kuten esimerkiksi tekijä, päivä, catekoria- hakusana, main document, project plan, feedback tai viimeisin muokattu. Projektikannoista voi hakea tietoa myös pelkällä tekstihauulla tai kalenterin kautta.

T4-, Valo ja Road Runner kannoista käyttäjät voivat ottaa omalle kannettavalle koneelle replikan etätyön tekemistä varten.

"...joo mulla on aina aktiiviprojekteista, jotka on menossa aina replika sekä projektitoimesta että Valo-kannasta plus sitten Road Runnerista.

Elikkä jos ja kun tulee kysymyksiä niin ne on aina siinä heti ei, tarvi kaivaa. Ei tarvitse niitä kalvomappeja.” (Haastateltava 4B).



KUVA 26. Näkymä T4-järjestelmän kansiorakenteesta

T4:n Navigator-palkkiin on kerätty tärkeimpiä toimintoja helposti saataville. Palkista löytyvät muun muassa päänäkömät kantoihin, tiedon lajittelutoiminnot, tärkeimpiä toimintoja ja uutispalkki (*latest bulletin*). Päänäkymien alta löytyy myös palautetoiminto, jonka avulla työntekijät voivat lähettää palautetta haluamastaan asiasta. Palautteen anto toimii T4:n avulla hyvin, sillä järjestelmä on päivittäin käytössä ja lähellä käyttäjää, joten palautetta on helppo antaa ja muutosvastarintaa sen antamiseen on vähän. Palautejärjestelmän toimintaa seurataan vuosittain ajamalla kaikista projektikannoista yhteenvedot ja tarkistamalla, että palautteeseen on vastattu.

T4:n avulla voidaan muodostaa raportteja sekä koko toimitusprojektin edistymisestä että pienempien aliprojektien edistymisestä. Edistymäraportteja ei lähetetä kannasta suoraan vaan projektipäällikkö koostaa ja lähettää ne

sähköpostilla asiakkaalle. MP:lla ollaan ottamassa tutkimuksen kirjoittamisen aikoihin käyttöön myös uusi projektien koosteraportti.

"... raportti on T4:ssa. Se voi olla että se lähetetään pdf:nä tai mikä se nyt muoto onkaan. Tai voi olla että (projekti)assistentti sen lähettää, siihen varmasti löytyy monia tapoja, voi olla että jotkut projektipäälliköt lähettää sellaisenaan hänelle tehdyt raportit jos se kielisyys on oikein tai sitten jotkut tekee niin että ne muotoilevat niistä yhdestä tai kymmenestä aliraportista sen yhden. Mutta siihen varmasti on joku käytännön sanelema tapa, joku asiakas ei halua sataa sivua vaan hän haluaa ne oleelliset. Projektipäällikön pitää jotenkin saada ne millä on merkitystä elikkä yleensä poikkeamat siis jättämät kiinnostaa, jos kaikki menee hyvin niin turha laittaa kymmentä raporttia että ok, ok, ok. Vaan ne jossa on jotakin jotakin pielessä." (Haastateltava 4D).

T4:n päiväkirja (*diary*) on sisäisessä käytössä oleva sähköinen ilmoitustaulu, jota työntekijät päivittävät työmaalla. Järjestelmän päiväkirja korvaa työmaalla olleet vihkot, joissa oli kerrottu mitä työmaalla on tapahtunut ja mitä siellä on tehty.

Toimitusprojektin aikana tulleet muutokset kirjataan ylös ja tallennetaan järjestelmään muutoksen laajuudesta riippuen. Isommista muutoksista ja ainakin projektisopimukseen vaikuttavista muutoksista tehdään muistiot.

"Joo kyllä siitä tehdään se muistio ja muutosilmoitus että se laitetaan sitten jakeluun täällä ja se on siellä T4:ssa ja sitten lisäksi on revisioitu niitä sopimuksiakin mitkä on siellä T4:ssa. Lisäksi muutoksista jaellaan sähköpostia sitten siinä projektissa oleville." (Haastateltava 4C).

Koska T4 perustuu Lotus Notes ryhmätyöohjelmistoon niin sen toimintavarmuus riippuu organisaation käytössä olevista Notes-palvelimista. Tähän asti järjestelmän toimintavarmuus on ollut hyvällä tasolla.

"... ei ole ei ole vielä semmoista asiaa kymmenen vuoden aikana tapahtunut, että olisi ollut koko päivän pois päältä, ei koskaan. On tapahtunut sitä, että joku asia

ei ole toiminut päivään mutta sekään ei ole estänyt sen käyttöä. Jotakin asiaa et ole sinä päivänä voinut tehdä mutta ne on hyvin marginaalisia. Käytettävyys on ehkä 99.9%" (Haastateltava 4D)

8.2.5 Järjestelmien arviointi tutkimuksen viitekehyksessä

Tässä kappaleessa MP:n käyttämiä ICT-järjestelmiä tarkastellaan tutkimuksessa rakennettua viitekehystä käyttäen niin, että järjestelmien tukea ryhmätyölle ja oppimiselle tarkastellaan verkostomaisesta näkökulmasta käsin.

Ryhmätyön tukemisen näkökulma

Ryhmätyön ja erityisesti kommunikaatio- ja yhteistyön tukemisen näkökulmasta T4 tukee hyvin projektin työtä. T4:ssa olevat projektikannat on mahdollista replikoida omalle tietokoneelle ja käyttää toimiston ulkopuolella, joten työn teko onnistuu ajasta ja paikasta huolimatta. T4:n kommunikaatiotuki on asynkronista ja sekä yksi- että kaksisuuntaista. Kommunikaatiotuki perustuu suurelta osin dokumenttien ja mahdollisesti niiden liitteinä oleviin kuvatiedostoihin. Synkronista kommunikaatiota tuetaan Interwise-webbkokousohjelmiston ja DECT-puhelimien avulla.

Päivittäisten tehtävien koordinoinnin tuen osalta T4:n tuki rajoittuu projektikannoissa oleviin ohjeisiin ja projektisopimukseen, joista projektin aikataulu ja yleiset ohjeet ovat nähtävissä. Prosessitukea, jolla työvaiheiden suoritus voitaisiin pakottaa tekemään tietyssä järjestyksessä T4 ei tue. Valo-järjestelmä tukee prosessia, koordinointia ja dokumenttien lähettämistä koska sen avulla projektisihteeri voi valvoa dokumenttien ajallaan lähettämistä. Järjestelmät tukevat päätöksenteon prosessia raporttien avulla, koska johto saa näin päätöksenteon tueksi mahdollisimman reaaliaikaista tietoa. Raporttien muodostamiseksi joudutaan kuitenkin tekemään paljon käsityötä sillä raportit ovat projektipäälliköiden koostamia. T4:n kalenteri ja tehtävämuistuttaja tukevat päivittäisten tehtävien koordinointia.

Virtuaaliorganisaation näkökulma

Projektinhallintajärjestelmä T4 tukee tietämyksen ja osaamisen hyödyntämistä hyvin koska projektikannoissa on paljon vapaamuotoisia dokumentteja. Tiedon haku on myös helppoa koska kaikki projekteihin liittyvä tieto on eräitä poikkeuksia lukuunottamatta T4-kannoissa ja niihin on olemassa monipuoliset hakutoiminnot tiedon hakemiseksi. Tietoa ei tarvitse näin ollen hakea useista erilaisista tietovarastoista. T4:n tärkeä tietämyksen hyödyntämistä koskeva ominaisuus on myös se, että se tukee tiedon oikeellisuuden tarkistamista muiden käyttäjien toimesta. Koska järjestelmä on avoin kaikki pääsevät lukemaan sinne tallennettuja dokumentteja ja korvamerkitsemään tarkistamansa dokumentit.

Projektinhallintajärjestelmän käyttäjiä hallitaan käyttöoikeuksien kautta, joita voidaan antaa myös uusille alihankkijoille ja partnereille. Verkostoitumista haittaa kuitenkin se, että järjestelmä toimii MP:n sisäisessä verkossa.

Paperikoneprojektin apuna käytettävät ICT-järjestelmät tukevat työn suorittamista työn fyysisestä paikasta riippumatta T4-projektikannan replikoiden avulla. Lisäksi paikallista hajautumista tukevat käytössä olevat matkapuhelimet, työmaalla DECT-puhelimet, sähköposti ja videoneuvotteluohjelmisto.

Käytössä olevista järjestelmistä Lotus Notes, Baan ja Dokumenttihanoteelli tukevat järjestelmien integroimista toisiin järjestelmiin. Rajapintojen rakentaminen näistä järjestelmistä on kuitenkin hankalaa.

Oppimisen näkökulma

Käytössä olevat järjestelmät tukevat erityisesti T4:n osalta tietämyksen jakamista ja levittämistä organisaatioon. Käytössä olevat tietoverkot ovat tehokkaat ja toimintavarmuudeltaan hyvät sekä työntekijät osaavat käyttää työkaluja, joilla informaatiota ylläpidetään.

Vapaamuotoinen sekä rakenteellinen informaatio on helposti saatavilla ja sen oikeellisuus on yleensä myös tarkistettu toisten käyttäjien toimesta. Oppimista tukee se, että informaatiota on helposti saatavilla myös edellisistä projekteista. T4 on pitkälle rakenteistettu mikä edistää dokumenttien löytämistä. Informaation hakua helpottaa myös se, että lähes kaikki projektissa tarvittava tieto on T4:ssä eikä erilaisista tietovarastoista haku muodostu näin ollen ongelmaksi.

Tietoa tallennetaan kaikista projekteista ja se on vanhojen projektikantojen muodossa myöhemmin tulevien projektien käytössä.

8.3 Järjestelmien benchmarkkaus

Tutkimuksen kohdeyritykset osallistuivat järjestelmien benchmarkkaukseen parantaakseen käytössä olevia omia järjestelmiään. Yritykset pyrkivät parantamaan järjestelmiä, sillä toimivan järjestelmän hyödyt toimitusprojektille ovat huomattavat. Parantamalla toimitusprojektin koordinaatiota sen läpimenoaika lyhenee ja näkyvyys projektin etenemiseen paranee. Toimivan järjestelmän avulla myös pullonkaulat erottuvat projektista ja toimituksen laatu paranee.

8.3.1 Matkapuhelinverkkoja toimittavan yrityksen järjestelmien vahvuudet

Suoritetun benchmark-arvioinnin perusteella matkapuhelinverkkoja toimittavan yrityksen parhaiksi käytännöiksi löydettiin työn tarkka osittaminen ja koordinointi sekä osittamiseen perustuva toimintojen automatisointi. Toimintojen automatisointi tarkoittaa esimerkiksi erilaisten herättimien avulla toimivaa laskujen lähetystä, jolloin arvon syöttäminen tiettyyn kenttään toimii ennalta määritellyn toiminnan laukaisijana.

Työn tarkka osittaminen mahdollistaa myös toiminnan jakamisen useille alihankkijoille mahdollistaen samalla organisaation nopean muuttumisen.

Globaaleihin standardimäärittelyihin perustuva tarkasti ositettu työ tukee toimitusprojektin yhtenäistä suorittamista riippumatta siitä millä puolella maailmaa toimitaan.

Työn tarkka koordinointi mahdollistaa toimitusprojektin nopean ja aikataulun mukaisen suorittamisen huolimatta partnereiden ja erilaisten liittymien suuresta määrästä.

8.3.2 Paperikoneita toimittavan yrityksen järjestelmien vahvuudet

Paperikoneita toimittavan yrityksen käytössä olevien järjestelmien vahvuuksiksi todettiin benchmark-tutkimuksen perusteella projektinhallintajärjestelmän avoimuus ja mahdollisuus vapaamuotoisen tiedon tallentamiseen ja sitä kautta organisaation oppimiseen.

Projektinhallintajärjestelmä on avoimesti toimitusprojektiin osallistuvien työntekijöiden käytössä (käyttöoikeuksien rajoissa) ja he voivat tallentaa sinne vapaamuotoista tietoa dokumenttien, kuvien tai kaavioiden muodossa. Kaikki toimitusprojektiin osallistuvat työntekijät voivat lukea kaikkien järjestelmään tallentamia dokumentteja mikäli niitä ei erikseen ole merkitty luottamuksellisiksi. Järjestelmän avoimuus tukee organisaation oppimista ja tietämyksen levittämistä. Järjestelmän käyttäjät voivat myös kommentoida ja tarkistaa järjestelmässä olevia dokumentteja sekä antaa yleisesti palautetta.

8.3.3 Benchmark-arvioinnin yhteenveto

Tutkimuksen benchmark-arviointi suoritettiin yritysten omasta aloitteesta ja sen tarkoituksena oli löytää oman toiminnan kehittämiseksi parhaita käytänteitä toisen globaaleja toimitusprojekteja käyttämistä järjestelmistä. Tutkimukseen osallistuvat yritykset olivat jo ennen tätä tutkimusta suorittaneet benchmark-prosessin 1. vaiheen identifioimalla toimitusprojektin parantamista vaativaksi kohdaksi.

Benchmark-tutkimuksen välineinä käytettiin yritysten edustajien tapaamisia ja järjestelmäesittelyjä. Lisäksi vertailutietoa kerättiin työntekijöitä haastatteleamalla. Benchmark-tutkimuksen tuloksena löydettiin vahvuuksia sekä paperikoneprojekteja että matkapuhelinverkkoja toimittavien yritysten projektinhallintajärjestelmistä. Löydettyjen parhaiden käytäntöjen soveltaminen organisaatioiden toimintaan ei kuulu tämän tutkimuksen alueeseen. Benchmarking-prosessiin kuuluva jatkuva seuranta on rajattu myös tämän tutkimuksen ulkopuolelle.

9 TULOKSET

Tässä luvussa vastataan tutkimusongelman kahteen jälkimmäiseen kysymykseen eli vertaillaan kohdejärjestelmiä tutkimuksessa määriteltyjen ominaisuuksien perusteella ja pyritään löytämään niistä kehityskohteita.

9.1 ICT-järjestelmille asetetut vaatimukset vs. kohdejärjestelmät

Tässä kappaleessa oleva ICT-järjestelmien ominaisuuksien kartoitus suoritettiin käyttäen tutkimuksen teoriaosuudessa rakennettua viitekehystä. ICT-järjestelmiltä vaadittavien ominaisuuksien määrittely on kuvattu tutkimuksen 6. luvussa. Suoritettu vertailu toi esiin järjestelmien eroavaisuudet sekä niiden hyvät ja huonot puolet. Järjestelmävertailun tuloksena saatiin selville eroja järjestelmien ominaisuuksissa ja niiden toimintalogiikassa. ICT-järjestelmien toimitusprojektia tukevat ominaisuudet on kerätty pääosin tutkimusprojektin päätöstilaisuudessa 12.09.2006 siihen osallistuneilta kohdeyritysten henkilöiltä. Omiin huomioihin ja haastatteluihin perustuvat kohdat on merkitty taulukon huomautuksia-kohtaan (taulukko 14).

NN:n toimitusprojektin tukena käytettävistä järjestelmistä löytyy suurin osa tutkimuksessa identifioiduista ominaisuuksista. Suurin osa ominaisuuksista löytyy IPM Suitesta ja sen kautta käytettävistä ohjelmistokomponenteista. Taulukkoon on merkitty IPM mikäli kyse on sen yleisestä ominaisuudesta, joka löytyy kaikista komponenteista. Muutoin taulukkoon on merkitty IPM:n kautta käytettävä komponentti. Myös MP:n toimitusprojektin tukeva käytettävistä järjestelmistä löytyy myös suurin osa identifioiduista ominaisuuksista. Suurin osa ominaisuuksista löytyy T4:sta ja sen pohjana olevasta ryhmätyöohjelmisto Lotus Notesista.

Ominaisuus	Tuki NN	Tuki MP	Huomautuksia
Ryhmätyön näkökulma			
Kommunikaatio ja yhteistyö <ul style="list-style-type: none"> • äänineuvottelu • pikaviestimahdollisuus/chat • mahdollisuus järjestää internet-konferenssi • tuki liikkuvalla kuvalla • kieliversiointimahdollisuus • ryhmän keskustelupalsta • ketjutettu keskustelupalsta • ryhmäkalenteri • sähköposti • äänestysjärjestelmä digitaaliseen äänestykseen • jäsenten välistä synkronista kommunikointia tukevat järjestelmät (audio, video, jaetut ohjelmistot, jaettu piirustuspyytä jne) 	Video conf. Lotus Samet. Lotus Samet. IPM Intranet Outlook Outlook Outlook Outlook Video conferences	Interwise Interwise T4 Lotus Notes T4 Interwise	NN + MP: lisäksi puhelimet MP: Lisäsovellus Lotus Notesiin
Prosessituki ja informaation käsittely <ul style="list-style-type: none"> • tehtävämuistuttaja avoimista tehtävistä • tehtävälista avoimista tehtävistä • kartoitus- ja palautteenantomahdollisuus • tiedoston jakaminen/hallinta • versiointimahdollisuus 	IPM, Outlook IPM Web IPM IPM	Valo T4 T4	MP: myös T4 sähköposti NN: myös dok.hallintajärj. NN: myös dok.hallintajärj.

<p>Koordinointi</p> <ul style="list-style-type: none"> • tehtävämuistuttaja avoimista tehtävistä • tehtävälisiä avoimista tehtävistä • yhteystietolista • versiointimahdollisuus • uutisryhmätoiminto • ilmoitusten luonti ja hallinta • ilmoitusten lähetys ryhmälle • sähköposti-ilmoitus uusista tapahtumista • käyttäjäoikeuksien hallinta • roolin mukainen käyttäjäoikeuksien hallinta • mahdollisuus projektisuunnitteluun • kulunseuranta 	<p>IPM</p> <p>IPM</p> <p>IPM, Outlook IPM Outlook Intranet Outlook</p> <p>IPM IPM</p> <p>IPM</p>	<p>Valo</p> <p>T4 Dok.hotelli</p> <p>T4 T4 Lotus Notes</p> <p>T4 T4</p> <p>MsProject</p> <p>Flexim</p>	<p>NN:myös Intranet NN:myös dok.hallintajärj.</p> <p>MP: proj. toimitetaan yhteen paikkaan, kulunseura mahdollista NN: käytössä työajanseuranta WTR:n avulla</p>
<p>Valvonta</p> <ul style="list-style-type: none"> • mahdollisuus generoida raportteja • raportointi voidaan tallentaa organisaation muistiin ja käyttää oppimisen apuna • edistymäseuranta • toiminnan pullonkaulojen seuranta • laatuparametrit eli muuttujat tai tekijät käytössä, joiden avulla toiminnan laatua voidaan mitata 	<p>BO</p> <p>E-Doc</p> <p>E-PM BO</p> <p>E-PM</p>	<p>T4</p> <p>T4, Valo</p> <p>T4 T4</p>	<p>MP: Valo:n avulla dokumenttien toimitusaikoja voidaan valvoa</p>
Virtuaaliorganisaation näkökulma			
<p>Tietämyksen ja osaamisen hyödyntäminen</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjanmerkkitoiminto • hakutoiminto, jolla voi etsiä virtuaaliympäristöstä kaikkea informaatiota mm. päivämäärän, metatiedon ja sisällön perusteella • mahdollisuus tuottaa sama informaatio kaikille jäsenille 	<p>IPM, Web IPM</p> <p>IPM</p>	<p>T4 T4</p> <p>T4</p>	<p>NN: IPM online käytössä ja myös alihankkijoiden käytössä. MP: T4 organisaation sisäinen pääasiassa</p>

<p>Verkostoituminen</p> <ul style="list-style-type: none"> • integrointimahdollisuus toiseen järjestelmään • toiminto josta näkee paikallisen ajan kaikissa virtuaaliympäristön paikoissa • automaattisesti ylläpidetty tehtävälista henkilö- ja organisaatiotasolla • kaikkien yhteistyökumppaneiden mahdollisuus ladata dokumenttiin liittyviä linkkejä • toimintatapa ja sopimukset (mm.salasanat) alihankkijan tai sen työntekijän poistuessa 	<p>IPM, SAP, Rollo</p> <p>E-doc käyttöoikeuksien puitteissa</p> <p>IPM: NOLS-portaalissa huolehdittu salasanoista sopimuksin</p>	<p>Lotus Notes, Dok.hotelli Baan</p> <p>Valo/proj. sihteeri</p> <p>Projektipäällikön vastuulla (sihteeri tekee muutoksen)</p>	<p>Molemmilla tehtävälistoja olemassa mutta eivät automaattisesti päivittyviä. NN: suuri osa työstä perustuu henkilökoht. verkostoitumiseen jolloin tiedossa työt ja tekijät</p> <p>(oma huomio)</p>
<p>Ajallinen ja paikallinen itsenäisyys</p> <ul style="list-style-type: none"> • replikaatio(tiedon toisto) mahdollisuus • hajautettujen toimipaikkojen sisältöjen osittainen replikointi ja automaattinen synkronisointi • käyttäjäkohtainen näkymä järjestelmään • käyttäjän roolin mukainen käyttöoikeuksien hallinta virtuaaliympäristöön henkilökohtaisella tasolla 	<p>kalenteri matkapuhelimen ja tietokoneen välillä IPM</p>	<p>T4</p> <p>T4 / kalenteri matkapuhelimen ja tietokoneen välillä Baan</p> <p>Baan</p>	

<p>Joustavuus ja herkkyyys</p> <ul style="list-style-type: none"> • replikaatio(tiedon toisto) mahdollisuus • integrointimahdollisuus toiseen järjestelmään • käyttäjäkohtainen näkymä järjestelmään • standardoidut kuvaukset tyypillisistä rooleista virtuaaliympäristössä • valmiit mallit joilla kaikille virtuaaliorganisaatioille voidaan asentaa ICT-ympäristö • nopea ympäristön asennus (1-3 päivää) perustuen valmiisiin mallipohjiin ja virtuaaliympäristökohtaisiin parametreihin 	<p>IPM, SAP, Rollo</p> <p>IPM Suite (internet-pohjaisena mahdollista ottaa käyttöön missä vaan)</p>	<p>T4</p> <p>Lotus Notes, Dok.hotelli Baan</p>	<p>(oma huomio)</p> <p>(oma huomio)</p>
Oppimisen näkökulma			
<p>Käsitteellisen tiedon jakaminen</p> <ul style="list-style-type: none"> • konfiguroitavissa oleva luottamustason määrittely kaikille virtuaaliympäristön jäsenille 		<p>T4: dokumenttien confidential - roolit</p>	<p>(oma huomio)</p>
<p>Käsitteellisen tiedon ulkoistaminen eksplisiittiseksi tiedoksi (ulkoistamisvaihe)</p> <ul style="list-style-type: none"> • käyttäjien hallinnoima sanasto termeille ja akronyymeille 			
<p>Eksplisiittisen tiedon yhdistäminen olemassa olevaan eksplisiittiseen tietoon (yhdistämisvaihe)</p> <ul style="list-style-type: none"> • muokattavissa oleva/automaattinen oletusnavigaatio 	<p>Intranet: kirjanmerkkitoiminto</p>		<p>(oma huomio)</p>
<p>Eksplisiittisen tiedon sisäistäminen ja muuntaminen käsitteelliseen muotoon (sisäistämisvaihe)</p> <ul style="list-style-type: none"> • järjestelmien käyttötuki saatavilla 	<p>IPM</p>	<p>MP:n sisällä käyttötuki</p>	<p>(oma huomio)</p>

<p>Formaalissa muodossa olevan tietämyksen jakaminen ja levittäminen organisaatioon (sosiaalistamisvaihe)</p> <ul style="list-style-type: none"> • valmiita mallipohjia saatavissa verkkoesityksiä ja demonstraatioita varten • ohjeet sähköpostin ja muun sähköisen viestinnän käyttämiseen projektissa 		<p>T4</p> <p>T4</p>	<p>(oma huomio)</p> <p>(oma huomio)</p>
<p>Informaatio helposti saatavilla ja sen oikeellisuus tarkistettu</p> <ul style="list-style-type: none"> • opasteita ja usein kysytyt kysymykset liittyen ympäristön käyttöön • projektisopimus löydettävissä verkosta • vastaukset usein kysytyille kysymyksille jotka koskevat työkaluja 		<p>T4: järjestelmässä palautteen anto tehty erittäin helpoksi, mikä helpottaa informaation tarkistamista</p>	<p>(oma huomio)</p>
<p>Informaation tallentaminen</p> <ul style="list-style-type: none"> • mahdollisuus kaiken sisällön arkistointiin ja muunneltavat navigaatio ja katselumahdollisuudet 		<p>T4: tiedon tallentaminen helppoa ja voidaan jaella turhaan sellaisiin paikkoihin järjestelmässä, joissa sitä ei tarvita.</p>	<p>(oma huomio)</p>

TAULUKKO 14. Kohdejärjestelmien tukemat ominaisuudet.

NN:llä ryhmän kommunikointia sekä päätöksentekoprosessia ja päivittäisten tehtävien koordinoitua tukevat Video conferencing –ja Lotus Sametime kokousjärjestelmät, projektin valvontajärjestelmä IPM, sisäinen verkkopalvelu Intranet ja sähköpostijärjestelmä Outlook. Luvussa 6 määritellyistä ominaisuuksista löytyvät ryhmän keskustelupalstaa lukuunottamatta kaikki ominaisuudet. MP:lla kommunikaatio ja yhteistyötukeen kuuluvia ominaisuuksia tukevat kokousjärjestelmä Interwise, projektinhallintajärjestelmä

T4 ja ryhmätyöohjelmisto Lotus Notes. Määritellyistä ominaisuuksista puuttuvat MP:n järjestelmistä pikaviestimahdollisuus, ryhmän keskustelupalsta, ketjutettu keskustelupalsta ja äänestysjärjestelmä.

NN:llä toimintojen ja niiden järjestyksen noudattamista sekä informaation keräämistä, rakenteistamista ja arviointia tukevat projektin valvontajärjestelmä IPM, sähköpostijärjestelmä Outlook ja Web-selaimen kautta toimiva palautejärjestelmä. MP:lla samoja ominaisuuksia tukevat tehtävämuistuttajaa ja versiointimahdollisuutta lukuunottamatta Valo ja projektinhallintajärjestelmä T4.

Toimitusprojektin koordinoimiseen tarvittavia ominaisuuksia NN:lla tukevat IPM, Outlook ja Intranet. Määritellyistä ominaisuuksista puuttuvat sähköposti-ilmoitusten tuki uusille tapahtumille ja kulunseurannalle. Toimitusprojektin kulunseurannan puuttuminen on ymmärrettävää johtuen toimituskohteesta ja työn ulkoistamisesta alihankkijalle. MP:n järjestelmät (Valo, T4, dokumenttihanke, Lotus Notes, MsProject ja Flexim) tukevat ominaisuuksia avointen tehtävien tehtävämuistuttajaa ja uutisryhmätoimintoa lukuunottamatta.

Toimitusprojektin valvontaan tarvittavia ominaisuuksia NN:lla tukevat raportointiohjelmisto BO, dokumentinhallintajärjestelmä E-Doc, projektinhallintajärjestelmä E-PM ja valvonta- ja seurantajärjestelmä E-Tracker. NN:n järjestelmistä löytyy tuki kaikkiin tutkimuksessa määriteltyihin ominaisuuksiin. MP:n järjestelmistä (T4, Valo) löytyy myös tuki kaikkiin ominaisuuksiin mutta laatuparametrien tuki rajoittuu Valo-järjestelmän aikataulun valvontaan.

Virtuaaliorganisaation toimintaa koskevat ominaisuudet liittyvät organisaation tietämyksen ja osaamisen hyödyntämisen, verkostoitumisen, ajallista ja paikallista itsenäisyyden sekä joustavuuden tukemiseen. NN:lla määriteltyjä ominaisuuksia tukevat IPM, matkapuhelimet, E-Doc ja WWW-selaimen kautta

toimiva Intranet. Järjestelmistä puuttuvat toiminnot, joista näkisi paikallisen ajan kaikissa virtuaaliympäristön paikoissa, replikaatio sekä automaattisesti ylläpidetty tehtävälista henkilö- ja organisaatiotasolla. Myöskin käyttäjäkohtainen näkymä järjestelmään, standardoidut kuvaukset virtuaaliympäristön tyypillisistä rooleista ja valmiit ICT-ympäristön asennusmallit puuttuvat. MP:n järjestelmät tukevat virtuaaliympäristön ominaisuuksia T4:n, Baan-taloudenhallintaohjelmiston, Dokumenttihanke, Lotus Notesin, matkapuhelimien ja Valo- järjestelmän avulla. MP:n järjestelmistä puuttuvat toiminnot, joista näkisi paikallisen ajan kaikissa virtuaaliympäristön paikoissa ja automaattisesti ylläpidetty tehtävälista henkilö- ja organisaatiotasolla. Myöskin käyttäjäkohtainen näkymä järjestelmään, standardoidut kuvaukset virtuaaliympäristön tyypillisistä rooleista ja virtuaaliympäristökohtaisiin parametreihin perustuvat valmiit ICT-ympäristön asennusmallit puuttuvat.

Organisaation oppimista koskevat ominaisuudet tukevat tietämyksen formalisointia, arviointia, ylläpitoa, tietämyksen löytämistä organisaatiosta ja tietämyksen tallentamista väliaikaisista projekteista muiden projektien käyttöön. NN:n järjestelmistä IPM:stä ja Intranetista löytyy tukea näille ominaisuuksille mutta suurin osa ominaisuuksista jää tukea vaille. Tuki puuttuu kaikista muista ominaisuuksista paitsi muokattavissa olevasta oletusnavigaatiosta ja käyttötuesta. MP:n T4 projektinhallinta järjestelmä tukee ominaisuuksia mutta siitäkin puuttuu tuki käyttäjien hallinnoimalle sanastolle, muokattavissa oleva ja automaattinen oletusnavigaatio, opasteet ja usein kysytyt kysymykset liittyen ympäristön käyttöön sekä vastaukset työkaluja koskeville usein kysytyille kysymyksille.

Molempien tutkimukseen osallistuneiden yritysten järjestelmät tukevat hyvin määriteltäviä ominaisuuksista. Kaikkiaan kuudestakymmenestä (60) tutkimuksessa määritellyistä ominaisuuksista NN:n järjestelmistä puuttuu tuki yhdeksälletoista (19) ominaisuudelle. Puuttuvat ominaisuudet jakautuvat niin,

että ryhmätyön tukeen liittyvistä ominaisuuksista puuttuu kolmen (3) ominaisuuden tuki, virtuaaliorganisaation ominaisuuksista kahdeksan (8) ja oppimiseen liittyvien ominaisuuksien osalta myös kahdeksan (8) tuki. MP:n järjestelmistä puuttuu kaikkiaan kahdeksantoista (18) ominaisuuden tuki ja ne jakautuvat seuraavasti: ryhmätyö kahdeksan (8), virtuaaliorganisaatio kuusi (6) ja oppiminen neljä (4).

Vertailemalla puuttuvia ominaisuuksia voidaan huomata, että suurimmat erot järjestelmien tuessa löytyvät ryhmätyötä ja oppimista tukevista ominaisuuksista. NN:n järjestelmät tukevat ryhmätyötä hyvin ja niistä löytyy tutkielmassa määritellyt ominaisuudet kolmea lukuunottamatta. Puuttuvat ominaisuudet ovat kommunikaatiota ja yhteistyötä sekä koordinaatiota tukevia ominaisuuksia. Laaja tuki ryhmätyöominaisuuksille selittyy sillä, että ryhmätyötä tukevia järjestelmiä on käytössä lukumääräisesti paljon ja ne ovat myös ominaisuuksiltaan monipuolisia. Järjestelmien on oltava monipuolisia, koska niillä on laaja käyttäjäkunta ja suoritettavat projektit ovat laajalle hajautuneita. MP:n järjestelmistä puuttuu kahdeksan ryhmätyöominaisuuden tuki. Puuttuvat ominaisuudet jakautuvat kaikkien ryhmätyön ulottuvuuksien kesken. Ryhmätyön tukeminen MP:lla perustuu suurelta osin T4/Lotus Notes-järjestelmiin, joissa on luonnollisesti vähemmän ominaisuuksia kuin NN:n useammassa erillisessä järjestelmässä, jotka on suunniteltu toimitusprojektin tietyn osa-alueen tarpeita varten.

Oppimista tukevien ominaisuuksien osalta voidaan havaita, että MP:n järjestelmistä puuttuu ainoastaan neljä tutkielmassa määriteltyä ominaisuutta. Puuttuvat ominaisuudet liittyvät tiedon ulkoistamiseen, tiedon yhdistämiseen ja informaatio saatavuuteen ja sen oikeellisuuteen. Vähäinen määrä puuttuvia ominaisuuksia tukee aiemmin tutkielmassa tehtyä havaintoa järjestelmien avoimuudesta käyttäjäkunnan sisällä. Järjestelmät tukevat hyvin oppimista sekä vapaamuotoisen tiedon varastointia ja jakamista. NN:n järjestelmistä puuttuu puolestaan kahdeksan oppimista tukevan ominaisuuden tuki.

Puuttuvia ominaisuuksia löytyy kaikista oppimisen ulottuvuuksista tiedon yhdistämisvaihetta ja sisäistämisvaihetta lukuunottamatta. Suuri määrä puuttuvia ominaisuuksia tukee tutkielmassa tehtyä havaintoa järjestelmien autoritaarisuudesta ja niiden puutteesta tallentaa vapaamuotoista tietoa.

Virtuaaliorganisaation näkökulmasta katsottuna NN:n ja MP:n järjestelmistä löytyy samoja puutteita. Eroja järjestelmien välille syntyy ainoastaan ajallista ja paikallista itsenäisyyttä sekä joustavuutta ja herkkyyttä tukevien ominaisuuksien osalle.

9.2 Kohdejärjestelmien kehityskohteet

Paperikoneprojektin apuna käytettävän projektihallintajärjestelmän pohjana on tiukasti toimitusprojektin vaiheita jäljittelevä puurakenne. Projektinhallintajärjestelmään ei ole liitetty talouden ja laskutuksen toimintoja vaan ne on pidetty tietoisesti erillään järjestelmästä. Käytössä oleva projektinhallintajärjestelmä on yksinkertainen käyttää ja tukee oppimista mutta järjestelmän avulla tapahtuvan raportoinnin tuki ja prosessituki ovat rajoittuneita. Järjestelmän avulla tapahtuva raportointi perustuu suurelta osin projektipäälliköiden käsityöhön ja tämän takia myös raportoinnin nopeus on riittämätön. Projektinhallintajärjestelmä ei ohjaa toimitusprojektin työvaiheiden suoritusjärjestä eikä tue projektin aikataulutusta muutoin kuin tarjoamalla paikan aikataulujen ja ohjeiden tallentamiselle. Projektin aikataulut perustuu erillisillä aikatauluohjelmilla tehtäviin ja projektikantaan tallennettaviin aikatauluihin, joiden toteutumisen seuraaminen on projektipäälliköiden vastuulla. Aikataulutusta haittaa se, että käytössä olevista järjestelmistä puuttuu yhteys suunnittelun ja toteutuksen välille jolloin resurssien jako ja kommunikaatio hankaloituu. Puutteellisen informaatiokulun takia suunnittelu ja toteutus jaksottavat työtehtäviä omien prosessien näkökulmasta, jolloin resurssien jaossa saattaa ilmetä päällekkäisyyksiä.

Toisin kuin matkapuhelinverkkoprojektien tukena käytettävällä järjestelmällä, MP:n järjestelmällä ei ole suoraa yhteyttä liiketoimintaprosesseihin eivätkä paperikoneprojektissa toimivat alihankkijat pääosin käytä järjestelmää. Mikäli käytössä olevaa projektinhallintajärjestelmää haluttaisiin muuttaa työn tarkempaan osittamiseen ja prosesseihin perustuvaksi niin yrityksen asiakkaiden prosessit pitäisi ensin standardoida. Standardoimalla prosessit olisi mahdollista saada projektille tarkempi aikataulutus ja työn jako. MP:n käytössä olevista järjestelmistä löydetyt kehityskohteet ovat:

- järjestelmät eivät ohjaa riittävästi prosessin mukaista tehtävien suorittamista
- raportoinnin ja aikataulutuksen automaatioaste on alhainen
- tehtävä työ ositettu karkealla tasolla. Tarkempi työn osittaminen helpottaisi työn koordinoitua ja toiminnan pullonkaulojen löytymistä

Matkapuhelinverkkoja toimittavan yrityksen toimitusprojekti on ohjatumpi, siinä toimii enemmän toimijoita ja sen painopiste on suurelta osin verkon kautta tapahtuvassa online-työskentelyssä. Projektinhallintajärjestelmän kannalta tämä tarkoittaa sitä, että järjestelmään täytyy päästä niin asiakkaat, partnerit kuin alihankkijat (tosiaikaisesti) eikä järjestelmä voi olla yhtä avoin kuin paperikoneita toimittavalla yrityksellä. Toimitusprojektissa työskentelevät alihankkijat tekevät töitä usein myös kilpailijoille, mikä rajoittaa järjestelmien avoimuutta ja aiheuttaa ongelmia käyttöoikeuksien hallinnalle.

Matkapuhelinverkkoja toimittavan yrityksen projektinhallintajärjestelmä tukee töiden koordinoitua ja suorittamista työpaketteihin perustuen. Kokonaisuutena järjestelmät tukevat projektin koordinoimista hyvin mutta pieniin osiin jaettu toimitusprojekti vaatii paljon koulutusta järjestelmien käyttäjille, jotta toimitusketju toimisi alusta loppuun. Projektiin tuleva uusi henkilö tarvitsee koulutusta tietääkseen minkä takia asiat tehdään jollakin tietyllä tavalla

parhaan ja tehokkaimman lopputuloksen saavuttamiseksi. Koulutuksesta ja tarkistuksista huolimatta järjestelmiin tehtävät alkuasetukset on kuitenkin mahdollista tehdä väärin niin ettei työ kulje koko putken (työpaketin rakentaminen, asiakkaalle myynti, työn hankkiminen alihankkijalta) läpi oikealla tavalla.

Tiukasti työpakettien suorittamisen valvontaan ja alihankkijoiden koordinointiin perustuva projektinhallintajärjestelmä on nykyisellään autoritaarinen ja sen tuki organisaation oppimiselle on rajoitettu. Poikittainen kanssakäyminen toimittajien kesken vähentäisi koordinaattorin tehtäviä ja tekisi järjestelmästä vähemmän ylhäältä johdetun.

Matkapuhelinverkkoja toimittavan yrityksen näkökulmasta järjestelmä on toimiva sillä sen avulla toimitusprojektissa tehtävä työ on mahdollista jakaa useille alihankkijoille. Järjestelmä on myös joustava sillä se mahdollistaa toimitusprojektin läpiviemisen ilman jäädytyspisteitä. Lisäksi järjestelmä muodostaa kokonaisuuden, joka voidaan ottaa käyttöön koulutuksen jälkeen ympäristöstä riippumatta. Järjestelmän avulla on mahdollista tuottaa reaaliaikaisia raportteja, joista voidaan seurata muun muassa projektin etenemistä tai sen pullonkauloja vaikka raportointijärjestelmän toimintavarmuuden puute heikentääkin jonkin verran sen käyttöä. Järjestelmät tukevat toimitusprojektin aikatauluttamista mutta tehokkuuden takia aikataulutus pitäisi saada tehtyä vielä yksityiskohtaisemmin kuin nyt asiakkaan tekemän PO:n (*purchase order*) tasolla.

Projektitoiminnan nopeuttamiseksi näkyvyyttä, informaation kulkua ja asiakkaan oman toiminnan etukäteissuunnittelua pitäisi parantaa edelleen niin, että myös toimittajille kyettäisiin tuottamaan aikaisemmin tietoa asiakkaiden tulevista tarpeista toimittajien omaa suunnittelua varten.

Ongelma- ja poikkeustilanteiden raportoinnissa tulisi keskittää huomiota siihen, että ei raportoitaisi ainoastaan sitä mikä meni pieleen vaan että samalla

voitaisiin raportoida myös valmis ratkaisu ongelmaan. Suuri osa projekteissa tapahtuvista poikkeuksista on samankaltaisia, joten niille olisi mahdollista rakentaa standardoituja poikkeusraportteja. Toinen vaihtoehto olisi, että poikkeuksien hallinnassa käytettäisiin erillistä välimiestä, joka valvoisi ainoastaan muutoksia ja poikkeuksia. NN:n käytössä olevista järjestelmistä löydetyt kehityskohteet ovat:

- työn tarkan osittamisen takia järjestelmät vaativat paljon koulutusta ja ovat osittain vaikeita käyttää
- järjestelmät autoritaarisia. Poikittainen kanssakäyminen alihankkijoiden kesken vähentäisi koordinoitua ja siitä aiheutuvia kuluja
- oppimisen tuessa parannettavaa koska järjestelmät eivät tue vapaamuotoisen informaation syöttämistä eivätkä muut käyttäjät pääse vapaasti tarkastamaan syötettyä informaatiota.
- ongelma- ja poikkeustilanteiden raportointi keskittyy ongelman raportointiin mutta sen ratkaisuehdotus puuttuu

10 YHTEENVETO

Tämän luvun ensimmäisessä kappaleessa käydään lyhyesti läpi tutkimuksen päätulokset ja vastataan tutkimuskysymyksiin. Luvun toisessa kappaleessa arvioidaan tutkimuksen tuloksia, jonka jälkeen ehdotetaan tutkimukselle jatkotutkimusaiheita.

10.1 Yhteenveto tutkimuksen tuloksista

Tässä pro gradu -työssä raportoidun tutkimuksen ongelmana oli löytää vastaus kysymykseen, mitä ominaisuuksia ICT-järjestelmissä tulee olla, jotta ne olisivat toimitusprojektissa tarvittavan yhteistyön tukena oppivassa, verkostomaisessa organisaatiossa. Lisäksi tutkimuksen tarkoituksena oli löydettyjen ominaisuuksien perusteella vertailla toimitusprojekteja suorittavien yritysten ICT-järjestelmiä ja löytää niistä kehityskohteita.

Tutkimuksessa kartoitettiin kirjallisuuteen perustuen hajautetun projektitoiminnan asettamia vaatimuksia ICT-järjestelmille. Tutkimuksessa saatiin selville mitä ominaisuuksia ICT-järjestelmissä tulee tutkimusnäkökulman mukaan olla (luku 6). ICT-järjestelmiltä vaadittavat ominaisuudet kerättiin aiempien tutkimusten tuloksista, kirjallisuudesta ja haastatteluista ja jaettiin luokkiin. Luokiteltujen ominaisuuksien tukea kartoitettiin haastatteluin ja yritysten edustajien yhteistapaamisissa. Tutkimuksessa määriteltäviä ominaisuuksia ja kohdejärjestelmien ominaisuuksia vertaamalla havaittiin, että järjestelmät sisältävät suuren osan vaadituista toiminnoista ja ominaisuuksista eikä niiden välillä ole merkittäviä eroja. Ominaisuuksia enemmän tutkimuksessa syntyi eroja järjestelmien lähtökohdista, jotka selittyvät toimitusprojektien erilaisella luonteella. NN:lla projektinhallintajärjestelmä on tiukasti työpakettien suorittamisen valvontaan ja alihankkijoiden koordinointiin perustuva ja nykyisellään melko autoritaarinen. NN:n projektipäälliköt koordinoivat toimitusprojektia käytössä olevien

järjestelmien avulla ja toimittajien poikittainen kanssakäyminen on vähäistä. MP:n projektinhallintajärjestelmän kansiorakenne noudattelee toimitusprojektin vaiheita ja se on kaikille organisaation jäsenille avoin (käyttöoikeuksien rajoissa). MP:n järjestelmät tukevat toimitusprojektissa tehtävää yhteistyötä eivätkä ne keskity projektin johtamisen ja koordinoimisen tukemiseen kuten NN:n järjestelmät. MP:n projektinhallintajärjestelmään voi syöttää helposti vapaamuotoista tietoa.

Tutkimuksessa onnistuttiin yksilöimään molempien yritysten osalta käytössä olevien järjestelmien hyvät ja huonot puolet. MP:n järjestelmien ja erityisesti projektinhallintajärjestelmä T4:n hyvänä puolena tutkimuksessa pidettiin sitä, että se on avoin järjestelmä ja tukee informaation tarkistamista ja jakamista. Käytössä olevien ICT-järjestelmien kehityskohteina pidettiin sitä, että järjestelmät eivät ohjaa riittävästi prosessin mukaista tehtävien suorittamista ja raportoinnin ja aikataulutuksen automaatioaste on alhainen. Lisäksi MP:n toimitusprojektissa tehtävä työ on ositettu karkealla tasolla. Tarkempi työn osittaminen helpottaisi työn koordinoimista ja toiminnan pullonkaulojen löytymistä. NN:n järjestelmien hyvänä puolena pidettiin toimitusprojektin tarkkaa osittamista, jolloin projektia voidaan koordinoita ja valvoa tarkasti. NN:n järjestelmien kehityskohteina pidettiin niiden monimutkaisuutta ja koulutuskustannuksia sekä vähäistä alihankkijoiden poikittaista kanssakäymistä mikä tekee järjestelmistä autoritaarisia. Vapaamuotoisen informaation syöttämistä tulisi myös helpottaa ja ongelma- ja poikkeustilanteiden raportoinnissa tulisi keskittyä ongelman raportoinnin lisäksi sen ratkaisuehdotukseen.

Tutkimuksen sovellettavuutta laskee se, että tämän tutkimuksen puitteissa ei ollut mahdollista saada aikaan konkreettisia toimenpide-ehdotuksia löydettyjen kehityskohteiden korjaamiseksi. Tutkimus tuotti tuloksena uutta tietoa siihen osallistuneille yrityksille heidän omista kehityskohteistaan ja toistensa parhaista käytännöistä.

10.2 Tulosten arviointi

10.2.1 Ominaisuuksien luokittelu ja kohdejärjestelmien tuki

ICT-järjestelmien ominaisuudet on luokiteltu tutkimuksessa viiteentoista eri luokkaan, joissa jokaisessa on yhdestä kahteentoista ominaisuutta. Vähäinen määrä ominaisuuksia joissakin luokissa laskee luokittelun uskottavuutta ja johtuu siitä, että kirjallisuudesta ei ole löytynyt näihin luokkiin luettavia ominaisuuksia.

Tutkimuksen teoriaosuudessa on käsitelty myös sellaisia vaatimuksia, joiden kohdalla kirjallisuudesta ei ole löytynyt näyttöä siitä mitkä ICT-järjestelmän ominaisuudet tukisivat kyseisiä vaatimuksia. Esimerkiksi 5. kappaleessa on hajautettujen ryhmien ongelmana pidetty ihmisten ensikäsitykseen ja pieneen informaatiomäärään perustuvia suhteita ja luottamuksen syntymiseen tarvittavan ajan puutetta. Tutkimuksessa vaatimus on jäänyt vertailutaulukon ulkopuolelle.

Vertailtuja ominaisuuksia ei ole luokiteltu tärkeysjärjestykseen vaikka kaikki ominaisuudet eivät todennäköisesti ole yhtä tärkeitä toisistaan eroavien toimitusprojektien läpiviennissä. Tarkastelussa ei ole myöskään otettu huomioon sitä minkälaisia tehtäviä järjestelmillä suoritetaan vaan yksinkertaisia, ongelma, päätös, harkinta ja epäselviä tehtäviä on käsitelty tässä tutkimuksessa samalla tavalla.

10.2.2 Tutkimusmenetelmän arviointi

Kvalitatiivinen monen tapauksen tapaustutkimus (multiple cases) soveltui tutkimuksen tutkimusmenetelmäksi, koska kyseessä oli kahden eri organisaation käytössä olevien ICT-järjestelmien ominaisuuksien arviointi.

Tutkimus on tehty ulkopuolisen tarkkailijan roolissa, jolla on pyritty tulosten yleistettävyyteen ja objektiivisuuteen.

Tutkimuksessa käytettiin tiedonkeruutapoina havainnointia ja haastatteluja. Havaintoja tehtiin muun muassa organisaatioiden järjestämässä esittelytilaisuuksissa ja organisaation edustajien kanssa käydyissä keskusteluissa. Haastatteluiden ajankohdat olivat ennalta sovittuja ja niissä käytettiin kyselylomaketta keskustelun pohjana. Haastatteluissa käytetyt kyselylomakkeet toimivat haastatteluiden tukena mutta haastattelijoiden kokemuksen puute esti osittain muun vapaan keskustelun. Haastateltujen työntekijöiden lukumäärä oli toisen yrityksen kohdalla liian pieni luotettavan haastatteluaineiston saamiseksi.

Tulosten luotettavuutta ja vaatimusten aitousia voidaan kritisoida kahdesta syystä. Ensinnäkin kohdejärjestelmien liiketoimintaympäristöt poikkeavat monelta osin toisistaan, joten järjestelmiltä vaaditut ominaisuudet eivät välttämättä ole samoja molempien yritysten kohdalla. Tuloksia tarkastellessa voidaan havaita myös, että suuri osa kohdejärjestelmistä löytyneistä ominaisuuksista on tutkijan omien havaintojen varassa, eivätkä ne perustu haastatteluiden tai yhteistilaisuuden tuloksiin.

10.3 Jatkotutkimusehdotuksia

Tässä pro gradu -tutkielmassa raportoitua monenkeskisiä toimitusprojekteja tukevien järjestelmien tutkimusta voitaisiin jatkaa selvittämällä laajemmin erilaisten toimitusprojektien tarpeita ja vertaamalla tuloksia tämän tutkielman tuloksiin. Lisäksi jatkotutkimuksessa tulisi tutkia enemmän toimitusprojektin aikaisia poikkeuksia, koska myös tämän tutkielman molemmissa projektiyrityksissä poikkeustilanteiden tunnistaminen ja niistä selviäminen osoittautuivat parannusta kaipaaviksi kohteiksi. Jatkotutkimuksessa olisi hyödyllistä tutkia poikkeustilanteita syvemmin ja pohtia esimerkiksi erillisen välimiehen käyttöä poikkeuksissa. Välimies toimisi tällöin pelkästään

poikkeustilanteiden etsijänä ja hoitajana. Toinen jatkotutkimusaihe poikkeusten lisäksi olisi palvelupyynnön (*service order*) ottaminen käyttöön, jolloin liiketoimintaa voitaisiin siirtää enemmän asiakkaan suuntaan ja laajentaa jo nyt kasvussa olevaa palveluliiketoimintaa.

LÄHDELUETTELO

- Aaltio-Marjosola, I. (1999). Case-tutkimus metodisena lähestymistapana, Metodix.
- Anttila, P. (2005). Ilmaisuu, teos, tekeminen ja tutkiva toiminta. Akatiimi.
- Adams, J.R. ja Adams, L.L. (1997). The Virtual Project: Managing Tomorrow's Team Today, PM Network (11:1), s. 37-42.
- Artto K., Heinonen R., Arenius M., Kovanen V., Nyberg T. (1998). Global Project Business and the Dynamics of Change. Technology Development Centre Finland, TEKES. Project Management Association Finland, PMA Finland.
- Bannon, L.J. & Bødker, S. (1991). Beyond the interface: Encountering artifacts in use. <http://www.ul.ie/~idc/library/papersreports/LiamBannon/13/LBsb9.html> (24.10.2007).
- Bannon, L., Schmidt, K. (1989). CSCW: Four Characters in Search of a Context. In Proc. First European Conference on CSCW, Gatwick, UK, September. (Uusi painos toim. Bowers, J., Benford, S. 1991). Studies in Computer Supported Cooperative Work: Theory, Practice and Design. (Amsterdam: North-Holland). s. 3-16.
- Begole, J., Struble, C.A. ja Shaffer, C.A. (1997) 'Leveraging Java applets: toward collaboration transparency in Java', IEEE Internet Computing, March/April, s.57-64.
- Boudreau, M.C., Loch, K.D., Robey, D., Straub, D. Going Global: Using Information Technology to Advance the Competitiveness Of the Virtual Transnational Organization. Academy of Management Executive, Vol. 12, No. 4 November 1998, s. 120-128

- Borghoff, U.M.; Schlichter, J.H. (2000). "Computer-Supported Cooperative Work: Introduction to Distributed Applications". Springer, Berlin usw.
- Bostrom, R. P., Kadlec, C., & Thomas, D. (2002). Implementation and Use of Collaboration Technology in e-Learning: The case of a Joint university-Corporate MBA. In B. E. Munkvold (Ed.), *Implementing Collaboration Technologies in Industry: Case Examples and Lessons Learned*. Springer, London.
- Brooks, F. *The Mythical Man-Month: Essays on Software Engineering (Anniversary Edition)*. Addison Wesley, Reading, MA, 1995.
- Cadiz, J.J., Venolia, G., Jancke, G. ja Gupta, A. (2002) 'Designing and deploying an information awareness interface', *Proceedings of the 2002 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, New Orleans, LA, s.314–323.
- Campbell, D. J. (1988). *Task Complexity: A Review and Analysis*, *Academy of Management Review* (13:1), 1988, s. 40-52.
- Chang, K.H ja Fouss, J.D (2000). *Classifying groupware*. *ACM Southeast Regional Conference 2000*, s. 117-124.
- Chang, C.K. Zhang, J. ja Chang, K.H. *Survey of Computer Supported Business Collaboration in Support of Business Processes*. *International Journal of Business Process Integration and Management (IJBPIIM)*. Vol. 1. No. 2, s. 76-100.
- Coleman , D. (1997). *Groupware: Collaborative Strategies for Collaborate LAN's and Intranets*. New Jersey. Prentice-Hall, Inc.
- Convertino, G., Neale, D.C., Hobby, L., Carroll, J.M. ja Rosson, M.B. (2004) 'A laboratory method for studying activity awareness', *Proceedings of the*

ACM Third Nordic Conference on Human-Computer Interaction,
Tampere, Finland, s.313–322.

Cramton, C. (2000). The mutual knowledge problem and its consequences for dispersed collaboration. Unpublished working paper, George Mason University.

Davidow, W. ja Malone, M. (1992). The Virtual Corporation. Structuring and Revitalizing the Corporation for the 21st Century. New York: Harper Business.

Dennis, A. R. ja Kinney, S. T. (1998). Testing Media Richness Theory in the New Media: The Effects of Cues, Feedback, and Task Equivocality. *Information Systems Research*, 9(3), s.256-275.

DeSanctis, G. ja Gallupe, R.B. (1987). A Foundation for the Study of Group Decision Support Systems. *Management Science*, Vol. 33, No. 5, s.3-10.

DeSanctis, G. ja Monge, P. (2000), "Communication Processes for Virtual Organizations," *Organization Science*, 10, s.693–703.

Diaper, D.(1993). "Small-Scale Collaborative Writing Using Electronic Mail", *CSCW in Practice: An Introduction and Case Studies*, Springer-Verlag, Berlin, s.69-92.

Dillenburg, P., Baker, M., Blaye, A. ja O'Malley, C. (1996), "The evolution of research on collaborative learning". –E.Spada & P.Reiman (toim.), *Learning in humans and Machine: towards an interdisciplinary learning science*, s. 189-211. Oxford: Elsevier.

Dixon, N. (1998) The responsibilities of members in an organization that is learning. *The Learning Organization*, vol. 5, no. 4, s. 161-167.

- Dixon, N. (1999) *The Organizational Learning Cycle. How we can learn collectively* (alkuperäinen painos 1994). London: Gower Publishing.
- Dourish, P. ja Bellotti, V. (1992) 'Awareness and coordination in shared workspaces', *Proceeding of the ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 1-4 November, s.107-114.
- Edwards, W.K. (1996) 'Policies and roles in collaborative applications', *Proceedings of the ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, s.11–20.
- Ellis, C.A., Gibbs, S.J. ja Rein, G.L. (1991) *Groupware: Some issues and experiences*. *Communications of the ACM* 34(1). January 1991, s. 38–58.
- Fattah, H. M. (2002). *P2P: How Peer-to-Peer technology is revolutionizing the way we do business*: Dearborn Trade Publishing.
- Fayol, F. (1987). *Henri Fayol's Classic, General and Industrial Management*. USA: David S. Lake Publishers.
- Fjermestad, J. & Hiltz, S. R. (1997). "Experimental Studies of Group Decision Support Systems: An Assessment of Variables Studied and Methodology", In J. F. Nunamaker, Jr. & R. H. Sprague, Jr. (eds), *Proceedings of the Thirtieth Hawaii International Conference on System Sciences*, Vol. 2 (s. 45-65). Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society.
- Flores, F., Graves, M., Hartfield, B. ja Winograd, T. *Computer systems and the design of organizational interaction*. *ACM Transactions on Office Information Systems*, 6, 2, 1988, s.153-172.
- Galbraith, J.R. (1977) *"Organisation Design"*, Addison-Wesley, Reading, MA
- Gupta, S. & Bostrom, R. (2006). *Using peer-to-peer technology for collaborative knowledge management: concepts, frameworks and research issues*.

Knowledge management Research & Practice, Volume 4, Number 3, August 2006, s.187-196.

Grant, R. (2001). Improving Service Quality with Benchmarks. *Educause Review*. Vol. 36, s.12-13.

Greenberg, S. (1991). "Computer-Supported Cooperative Work and Groupware", *Computer Supported Cooperative Work and Groupware*, Academic Press Inc., San Diego, CA, s. 1-7.

Griffith, T. L., Fuller, M. A., Northcraft, G. B. (1998). Facilitator Influence in Group Support Systems: Intended and Unintended Effects, *Information Systems Research*, Vol. 9, No.1, s.20–36.

Grudin, J. ja Poltrock, S.E. (1997) *Computer-Supported Cooperative Work and Groupware*. In M. Zelkowitz (ed.), *Advances in Computers*, Vol. 45, s. 269-320.

Gruen, D. ym. (2004). Lessons from the ReMail prototype. In *Proceedings of the Conference on Human Factors in Computer Systems (CHI'04)*, Viena, Austria, 2004, s.152-161.

Hamilton, W.F. ja Singh, H. (1992). "The evolution of corporate capabilities in emerging technologies," *Interfaces*, 22(4), s.13-23.

Haynes, S.R., Purao, S. ja Skattebo, A.L. (2004) 'Situating evaluation in scenarios of use', *Proceedings of the 2004 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 6–10 November, Chicago, IL, s.92–101.

Heikkilä J., Heikkilä M. & Lehmonen J. (2005). "Sharing for understanding and doing for learning: An Emerging Learning Business Network", *Journal of Knowledge Management*, March 2005.

- Heilala V., Sinisalo S., Tynys J., LANKA-projekti. Projektityö, Tietojenkäsittelyopin laitos, Jyväskylän yliopisto, 1995.
- Hill, J. ja Gutwin, C. (2003) 'Awareness support in a groupware widget toolkit', Proceedings of the 2003 International ACM SIGGROUP Conference on Supporting Group Work, 9–12 November, Sanibel Island, FL, s.258–267.
- Hirsjärvi, S. ja Hurme, H. 2000. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino.
- Hollingshead, A.B., ja McGrath, J.E. "Computer-assisted groups: A critical review of the empirical research". In R.A. Guzzo & E. Salas (Eds.), Team effectiveness and decision making in organizations (s. 46-78). San Francisco: Jossey-Bass.
- Holtham, C. (1994). "Groupware: It's Past and Future", Groupware in the 21 st Century, Praeger Publishers, Westport, CT, s. 3-14.
- Hordes, M.W., Clancy, J.A. ja Baddaley, J. (1995) "A Primer for Global Start-Ups," Academy of Management Executive, 9, 2.
- Jackson, N. ja Dándrea, V. (2000). Benchmarking the Outcomes of Learning. Teoksessa: Jackson, N. & Lund, H. Toim. Benchmarking for Higher Education. Society for Research into Higher Education & Open University Press.
- Johansen, R. (1988) (ed.). *Groupware: Computer Support for Business Teams*. Free Press, New York.
- Järvenpää, S.L., Knoll, K. ja Leidner, D.E. (1998). Is anybody out there? Antecedents of trust in global virtual teams. Journal of Management Information Systems, 14: s.29-64.

- Karjalainen, A. Kuortti, K. ja Niinikoski, S. (2001). Luova koulutusohjelmavertailu. Opetuksen kehittämissyksikön julkaisuja. Oulun yliopistopaino.
- Karjalainen, A. (2002). Teoksessa: Hämäläinen, K. & Kaartinen-Koutaniemi, M. (toim.) 2002: Benchmarking korkeakoulujen kehittämisvälineenä. Helsinki: Edita.
- Katzy, B., Evaristo, R. ja Zigurs, I. (2000). "Knowledge Management in virtual projects", Proceedings of the 33rd Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-33), January 4-7.
- Katzy, B. R., Sung, G. ja Serrano, C. (2004). Managing the Virtual Project: A Benchmark Study of Collaboration Tools. CeTIM working paper series No. 2404.
- Khalifa, M. Kwok, R., Davison, R. "GSS Facilitation Restrictiveness in Collaborative Learning," *hicss*, p. 1050, 34th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-34)-Volume 1, 2001
- Kotler, P. (1999). Principles of Marketing, second European edition. Milan: Prentice Hall Inc.
- Kouzes, R., Myers, J.D. ja Wulf, W.A. (1996) 'Collaboratories: doing science on the internet', IEEE Computer, Vol. 29, No. 8, s.40–46.
- Kuutti, K. & Arvonen, T. Identifying potential CSCW applications by means of Activity Theory concepts: A case example. Proc. CSCW '92, ACM Press, (1992), s. 233-240.
- Lee, B.G. (1998) 'An integrated approach to version management, role-based access control and history maintenance in computer supported collaborative writing', Department of Computer Science and Engineering, Auburn University.

- Lee, B.G., Chang, K.H. ja Narayanan, H. (2001) 'An integrated approach to distributed version management and role-based access control in computer supported collaborative writing', *The Journal of Systems and Software*, Vol. 59, No. 2, s.119–134.
- Li, D. ja Muntz, R. (1998) 'COCA: collaborative objects coordination architecture', *Proceedings of the ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, s.179–186.
- Lockwood, R. (1994). "The Groupware Market", *Computer Support for Cooperative Work*, John Wiley & Sons Ltd., England, s. 3-18.
- Mark, G., Haake, J.M. ja Streitz, N.A. (1996) 'Hypermedia structures and the division of labor in meeting room collaboration', *Proceeding of the ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, s.170-179.
- Marwick, A. (2001). Knowledge management technology. *IBM Systems Journal*. Vol 40, No. 4,2001. s. 814-830.
- McGrath, J. E., ja Hollingshead, A. B. (1994) *Groups Interacting with Technology: Ideas, Evidence, Issues, and an Agenda*, Sage Publications, Thousand Oaks, CA.
- Nastansky, L., Bruse, T., Haberstock, P., Huth, C. ja Smolnik S. (2000). Büroinformationssysteme. In: Fischer, J., Herold, W., Dangelmaier, W., Nastansky, L., Suhl, L. (2000): *Bausteine der Wirtschaftsinformatik: Grundlagen, Anwendungen, PC-Praxis*. 2nd ed., Erich Schmidt Verlag, Berlin 2000.
- Nonaka, I. (1994). A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *Organization Science*. Vol. 5, No. 1, February 1994. s.14-37.

- Nonaka, I., Takeuchi, H. (1995). "The Knowledge Creating Company", New York, Oxford University Press.
- Nooteboom, B. (2000). Learning by Interaction: Absorptive Capacity, Cognitive Distance and Governance. *Journal of Management and Governance*, 4, s.69–92.
- Oakland S. (1993). Total Quality Management. St Ives plc: Nichols Publishing.
- Orlikowski, W. J. (2002). Knowing in practice. Enacting a collective capability in distributed organization. *Organization Science*, 13(3), s.249-273.
- Ortenblad, A. (2001). On differences between organizational learning and learning organization, *The Learning Organization*, Vol. 8, No. 3, s.25-33.
- Palfreyman, D. (1999) Benchmarking in Higher Education: A Study conducted by the Commonwealth Higher Education Management Service. Book Review. *Perspectives*, Vol. 3, s.71-72.
- Polanyi, M. (1983). *The Tacit Dimension*. Gloucester, Mass: Peter Smith (julkaistu alunperin 1966).
- Powell T. C. (1993), "Firm-specific competitive advantage in high technology firms," *Journal of High Technology Management*, 4(2), s.197-209.
- Rana, A. R., Turoff, M. ja Hiltz, S.R. (1997) "Task and Technology Interaction (TTI): A Theory of Technological Support for Group Tasks". Proceedings, HICSS.
- Russel, M., Nitsche-Ruhland, D. ja Gunzenhauser, R. (1996) 'An integrating transformation-oriented approach to concurrency control and undo in group editors', Proceedings of the ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW), s.288–297.

- Sabbir, A. ja Ravindran, K. (2004) 'User-assisted tools for concurrency control in distributed multimedia collaborations', Proceedings of the 12th Annual ACM International Conference on Multimedia, 10–16 October, New York, NY, s.516–519.
- Sambamurthy, V., Bharadwaj, A. ja Grover, V. (2003). Shaping Agility through Digital Options: Reconceptualizing the Role of IT in Contemporary Firms. *MIS Quarterly*, 27(2), s.237-263.
- Schmidt, K. Riding a Tiger, or Computer Supported Cooperative Work. In Bannon, L. J., M. Robinson & K. Schmidt (eds.) Proceedings of [he 2nd ECSC W. Kluwer Academical, Amsterdam, 1991, s. 1-16.
- Sharpies, M.(1993). "Adding a Little Structure to Collaborative Writing", *CSCW in Practice: An Introduction and Case Studies*, Springer-Verlag, Berlin, s. 51-68.
- Sharpies, M., Goodlet, J.S., Beck, E.E., Wood, C.C., Easterbrook, S.M., ja Plowman, L.(1993). "Research Issues in the Study of Computer Supported Collaborative Writing", *Computer Supported Collaborative Writing*, Springer-Verlag, Germany, s. 9-28.
- Silberschatz, A. ja Galvin, P. (1998) *Operating System Concepts*, 5th edition, John Wiley and Sons Publishing Co.
- Sproull, L. ja Kiesler, S. *Connections: New ways of working in the networked organization*. The MIT Press, Cambridge, MA, 1991.
- Strader, F.R. Lin, M.J. Shaw (1998), Information infrastructure for electronic virtual organization management, *Decision Support Systems* 23 (1), s. 75-94.
- Truex, D.P. & Klein, H. K. A Reiection of Structure as a Basis for Information Systems Development. In Stamper, R. K., P. Kerola, R. Lee & K. Lyytinen

(eds.) Collaborative Work, Social Communication and Information Systems. North-Holland, Amsterdam, 1991, s. 213-236.

van Weele, A. J. 2003. Purchasing and supply chain management. Third edition. Singapore: Thomson Learning.

Weick, K. 1976. Educational Organizations as Loosely Coupled systems. *Administrative Science Quarterly*, 21, s.1-19.

Wilson, T. D. (2002). The 'nonsense' of knowledge management. *Information Research*, 8(1). <http://informationr.net/ir/8-1/paper144.html> [viitattu 04.09.2006].

Zigurs, I., Buckland, B.K. (1998) A Theory of Task/Technology Fit and Group Support Systems Effectiveness. *MIS Quarterly*, September s.313-334.

LIITE 1. HAASTATTELURUNKO

Globaalien toimitusprojektien hallinta ja ICT-tuki

Haastateltava:

Päivämäärä:

Haastattelija(t):

Osasto:

1. Haastattelun kuvaus

Selitetään haastateltavalle tutkimuksen tarkoitus ja sen fokus.

Tutkimusprojektista yleensä

- mukana
 - o paperikoneita toimittava yritys (MP)
 - o matkapuhelinverkkoja toimittava yritys (NN)
- Yliopistolta tutkijat

Tutkimusaiheesta

- mielenkiinnon kohteena ovat globaalit toimitusprojektit ja niitä tukevat informaatio- ja kommunikaatioteknologiaan pohjautuvat järjestelmät
- tutkimuksessa vertaillaan MP:n ja NN:n ICT-järjestelmiä
- tutkimme haastateltavan omaa työtä ja hänen näkemystään toimitusprojektiohjelmiston toiminnallisuusvaatimuksista ja omassa työssään tarvittavista ominaisuuksista.
- tutkimuksen tarkoituksena on tunnistaa parannuskohteita toimitusprojektin ICT-tuesta ja luoda edellytykset järjestelmien kehittämiseksi.

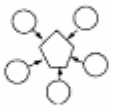
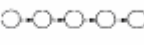
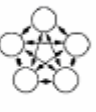
2. Haastateltavan taustatiedot

Auttaa meitä tulkitsemaan vastauksia, koska aiemmat työtehtävät antavat osviittaa haastateltavan näkökulmasta.

- milloin tullut taloon
- nykyinen työtehtävä, osasto
 - o Osuus globaaleissa toimitusprojekteissa, missä vaiheessa mukana?

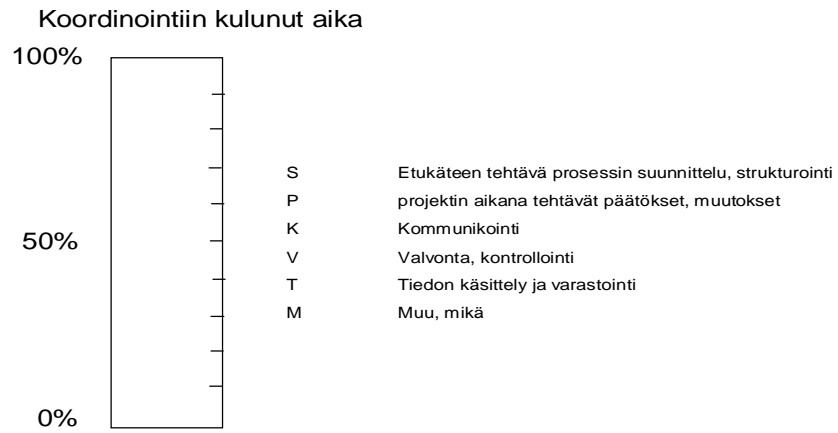
3. Projektin koordinointi

- a) mitä koordinoitavaa yrityksen projekteissa on?
- b) Kuinka merkityksellisenä näet toimitusprojektien koordinoinnissa standardien, sääntöjen, suunnitelmien ja molemminpuolisen sopeutumisen työtehtävien aikana?
 - o Tavoitteena selvittää miten tärkeitä erilaiset peruskoordinaatiomekanismit ovat toimitusprojekteissa. Thompsonin mukaan molemminpuolisissa riippuvuussuhteissa on standardien ja suunnitelmien lisäksi käytettävä "molemminpuolisen sopeutumisen avulla tapahtuvaa koordinointia". Tämä käsittää uuden informaation siirron toiminnan jo ollessa käynnissä. Molemminpuolisen sopeutumisen avulla tapahtuva koordinointi voi käsittää kommunikaation hierarkkisten rajojen ylitse, mutta ei voida olettaa, että se aina käsittäisi tämän:

Type of Interdependence	Pooled Interdependency	Sequential Interdependency	Reciprocal Interdependency
Configuration			
Coordination Mechanisms	Standards & Rules	Standards, Rules, Schedules, & Plans	Standards, Rules, Schedules, Plans, & Mutual Adjustment

- c) Kuinka suuri osuus omasta työajastasi kuluu toimitusprojektien koordinointiin?

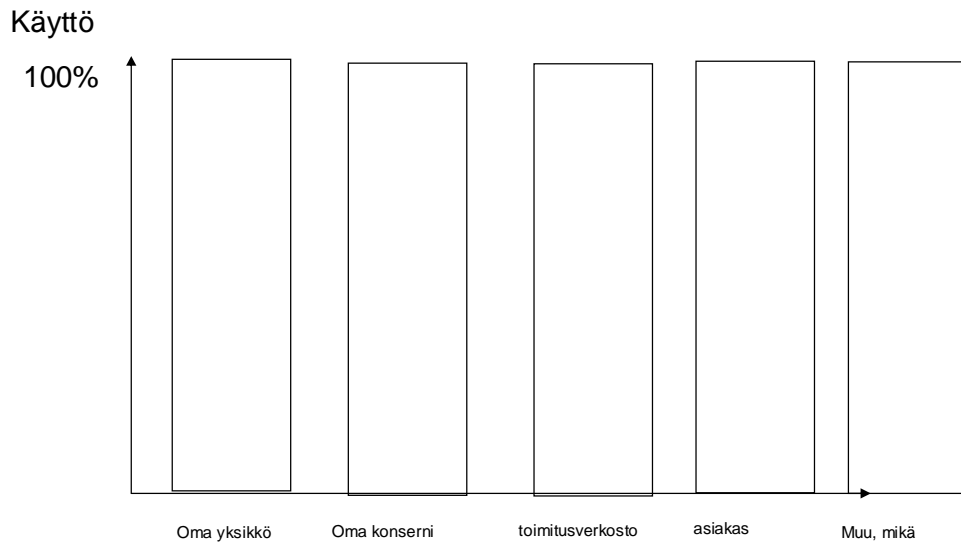
d) Koordinointitehtävien jakauma



Koordinointityö	kuka, ketkä	milloin	miten	Perustuuko organisaation sääntöihin, suunnitelmiin vai molemminpuoliseen tilannekohtaiseen sopeutumiseen
Etukäteen tehtävä projektin suunnittelu, prosessin strukturointi				
projektin aikana tehtävät päätökset, muutokset				
Kommunikointi				
Valvonta, kontrollointi				
Tiedon käsittely ja varastointi				
Muu, mikä				

4. ICT-järjestelmät

- a) Mitä projektin koordinoitua tukevia informaatio- ja kommunikaatioteknologiaan pohjautuvia järjestelmiä on käytössä?
- b) Miten käytössä olevat järjestelmät tukevat projektin koordinoitua?
- c) Ketkä käyttävät ko. järjestelmiä?



- d) ICT-järjestelmien nelikenttäanalyysi *(täytetään haastattelun edetessä)*

VAHVUUDET	HEIKKOUEDET
MAHDOLLISUUDET	UHAT

5. ICT-järjestelmien kommunikaatiotuki

Tarkoituksena käydä läpi ryhmätyöohjelmiston näkökulmasta olemassa olevan ICT-järjestelmän eri dimensioita.

- a) Miten käytössä oleva ohjelmisto parantaa tai tukee ryhmän jäsenten mahdollisuutta kommunikoida toistensa kanssa?
- Projektin päätavoitteen informointi sidosryhmille

- b) Millaista jäsenten viestintä on?

- Tosi aikaista?
- Kasvokkain / ei kasvokkain? Olisiko tarvetta olla jompaakumpaa, jos ei ole?

	sama aika	eri aika
sama paikka		
eri paikka		

- Ryhmäviestintää?
- Anonyymiä/ei anonyymiä? Olisiko tarvetta olla jompaakumpaa jos ei ole?

- c) Tarjoavatko järjestelmät paikallaolotietoa?

- Milloin henkilö A voi osallistua palaveriin
- Milloin henkilö B tavoitettavissa
- Onko henkilö C paikalla juuri nyt
- Milloin henkilö D on lomalla

- d) Tarjoavatko järjestelmät tietoa projektin henkilöistä ja heidän rooleistaan yhteystietoineen?

- Keneen voi ottaa yhteyttä tapauksessa X
- Kuka on vastuussa asiasta Y

- e) Mahdollistavatko järjestelmä omien ajatusten spontaanin esilletuonnin/ideoinnin (ns. uudet ideat)?

- f) Tallentuuko kaikki käyty kommunikaatio johonkin? Olisiko tarvetta?

- g) Onko jotain erityisen hyvää/huonoa järjestelmän ominaisuuksissa (SWOT) ?

6. ICT-järjestelmien prosessituki

Tarkoitus käydä läpi ryhmätyöohjelmiston näkökulmasta olemassa olevan ICT-järjestelmän eri dimensioita.

- a) Miten käytössä oleva ohjelmisto parantaa tai määrittää prosessin jonka avulla projekti suoritetaan? Vai onko tällaista prosessitukea olemassa? Pitäisikö olla?
- b) Auttavatko järjestelmät projektin suunnittelussa ja aikataulutuksessa?
 - o projektin riippuvuussuhteiden hallinta
 - o rajoitteiden hallinta
 - o Vastuun jakoa
 - i. kuka tekee ja mitä
- c) Auttaako järjestelmä sopimusten teossa alihankkijoiden tai asiakkaiden kanssa?
- d) Miten järjestelmät tukevat projektin tehtävien suoritusta?
- e) Onko jotain erityisen hyvää/huonoa järjestelmän ominaisuuksissa (vrt. SWOT) ?

7. ICT-järjestelmien tuki projektin aikaiselle päätöksenteolle /muutoksille

- a) Miten ongelmat tunnistetaan?
- b) Jos projektin aikana tulee ongelmatilanne, mitä tehdään?
 - o Miten tilanteen "pitäisi" olla?
 - o Parantamisen kohteet?
- c) Kun projektin aikana tehdään muutoksia
 - o Miten tehdään suunnitelmien päivitykset?
 - o Miten huomioidaan päätösten väliset riippuvuussuhteet?
 - o Voidaanko ehkäistä ristiriitaiset päätökset?
 - o Tarjoaako järjestelmä oikean tiedon oikeille henkilöille oikeaan aikaan?
 - o Miten muutoksista informoidaan asianosaisille?
 - o Jääkö muutos/ongelmatilanne muistiin jonnekin? Käsitteleekö joku ongelmatilanteen uudelleen jälkeensä siinä tarkoituksessa, että organisaatio muuttaisi toimintaansa?
- d) Jos projektin aikana joku projektin osapuolista lähtee projektista, mitä tehdään? Miten tilanteen "pitäisi" olla? Parantamisen kohteet? Mitä tapahtuu poislähteneen toimijan tiedoille/taidoille? Jäävätkö dokumentit/muu materiaali projektin käyttöön? Voidaanko sitä hyödyntää jatkossakin?
- e) Onko jotain erityisen hyvää/huonoa järjestelmän ominaisuuksissa (SWOT) ?

8. ICT-järjestelmien tuki valvonnalle

- a) Auttavatko järjestelmät valvomaan, että projekti etenee suunnitellusti?
 - o aikataulujen seuranta
 - o projektin kustannusten seuranta

- resurssien seuranta
 - riskien valvonta
- b) Auttavatko järjestelmät valvomaan sopimusten noudattamista?
- c) Auttavatko järjestelmät raportoimaan asiakkaalle?
- d) Onko jotain erityisen hyvää/huonoa järjestelmän ominaisuuksissa (SWOT) ?

9. ICT-järjestelmien informaation käsittely

Tarkoitus käydä läpi ryhmätyöohjelmiston näkökulmasta olemassa olevan ICT-järjestelmän eri dimensioita.

- a) Mitä tietoa järjestelmä sisältää?
- Asiakastietoa
 - Sopimukset
 - tuote
- b) Mitä eri kautta käytössä olevaan ohjelmisto kerätään informaatiota?
- c) Miten kerättyä informaatiota käytetään/jatkojalostetaan? Onko järjestelmästä mahdollista saada raportteja? Kuinka laajasti?
- d) Onko kaikki kerätty tieto rakenteellistettu vai voiko järjestelmään syöttää tietoa esim. ohi valmiiden lomakepohjien?
- e) Tukeeko järjestelmä ongelmaratkaisua valmiiden lomakepohjien/ratkaisumallien avulla jotka muotoilevat ongelman helpommin ymmärrettäväksi?
- f) informaation puute vs. informaatiohäky
- g) Onko jotain erityisen hyvää/huonoa järjestelmän ominaisuuksissa (SWOT) ?

10. Organisaation oppiminen

Edellisissä kohdissa on osittain käsitelty asioita oppimisen näkökulmasta. Tässä kohdassa tarkoitus vielä täsmentää ja käsitellä ulkopuolelle jääneitä organisaation oppimiseen liittyviä asioita.

- a) Miten käytössä olevien ICT-järjestelmien käyttäjien koulutus hoidetaan?
- Kuinka paljon käyttäjien kouluttaminen vaatii resursseja?
 - Mitä asioita käyttäjille koulutetaan (ohjelman käyttöliittymän käyttöä vai logiikkaa)?
- b) Onko järjestelmille käyttötukea?

- c) Järjestelmien käytön motivointi?
- d) Onko järjestelmän yksinkertaisuuteen/helppokäyttöisyyteen panostettu? Miten jos on/Miksi jos ei ole?
- e) Ovatko järjestelmät joustavia ja mukautuvia?
- f) Kuinka hyvin järjestelmää käytetään niiden keskuudessa joiden sitä pitäisikin käyttää?
- e) Onko jotain erityisen hyvää/huonoa järjestelmän ominaisuuksissa (SWOT) ?

11. Projektin koordinoitua tukevien ICT-järjestelmien hallinnointi

- a) Onko käytössä koordinaattoria (rooli), joka valvoisi että järjestelmää käytetään kuten toivottu? Mitä muita rooleja on olemassa prosessin läpiviemiseen liittyen?
- b) Järjestelmien toimintavarmuus
- c) Käyttöoikeuksien hallinta
 - o Järjestelmätasolla, asiakirja, näyttö, asiakirjan osa
- d) Käyttäjien hallinta
 - o lisääminen järjestelmään
 - o poistaminen järjestelmästä
- e) Tiedostomuotojen yhteensopivuuden huomioiminen
- f) Järjestelmien ylläpito

Onko jotain erityisen hyvää/huonoa järjestelmän ominaisuuksissa (SWOT) ?

LIITE 2. PROJEKTIJOHDON TYÖTÄ TUKEVIEN YHTEISTYÖOHJELMISTOJEN OMINAISUUDET

1. Generating reports	11. Time card system	21. New events e-mail notification
2. File sharing / Management	12. Bookmarks	22. Project planning
3. Version Control	13. Todo list	23. Create and manage announcements
4. Contact list	14. Tasks Reminder	24. Post team announcements
5. Tracker (milestone)	15. Search system	25. News Group
6. Discussion Forum/group	16. Ability for integration to other system	26. Web Conferencing
7. Group Calendar	17. Personalised profile	27. Instant messaging /chat
8. Voting system	18. Survey and feedback	28. Audio conferencing
9. e-mail	19. Access level based on role	
10. Multiple Languages Interface	20. Access Control/Security	

Figure 2: Tool Functionality

Three key findings emerge from the benchmarking study:

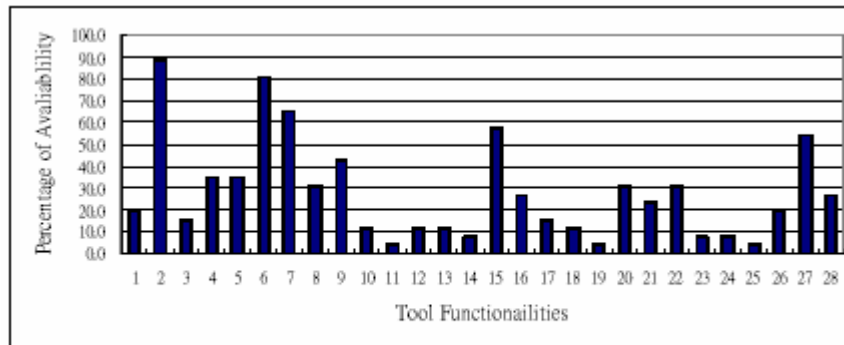


Figure 3: Percentage of functionality availability of the surveyed tools

LIITE 3. TIETOVARASTON TOIMINNALLISUUSVAATIMUKSET (GLOBEMEN)

Käyttäjän roolin mukainen käyttöoikeuksien hallinta virtuaaliympäristöön henkilökohtaisella tasolla.
Kohtuullisen hintaiset lisenssikustannukset, jotka ovat koko projektin keston ajan hyvin ennustettavissa.
Mahdollisuus kaiken sisällön arkistointiin ja muunneltavat navigaatio ja katselumahdollisuudet.
Mahdollisuus kirjata lokiin kattavasti kaikki tapahtumat.
Kaikkien järjestelmään kirjautuvien identiteetin tarkistus.
Käyttäjien tapahtumakohtainen käyttöoikeuksien määrittäminen järjestelmään.
Konfiguroitavat varmennustoiminnot automaattisella lokiin kirjoituksella.
Käyttäjien mahdollisuus tehdä tapahtumamerkintöjä projektikalenteriin.
Mahdollisuus ottaa vastaan, tallentaa ja katsella valokuvia, rooleja, tehtäviä sekä henkilöiden yhteystietoja.
Projektisopimus löydettävissä verkosta.
Valmiita mallipohjia saatavissa verkkoesityksiä ja demonstraatioita varten.
Automatisoidut projekti aikataulut, toimitettavien asioiden lista ja tehtävälista muistutus -toiminnolla.
Standardoidut palvelut tiedostojen lataamiseen, etsintään ja päivittämiseen.
Sähköpostiliikenteen muokattavissa oleva automaattinen hallinta ja tallentaminen.
Vastaukset usein kysytyille kysymyksille jotka koskevat ohjelmistotyökaluja ja -paketteja.
Palautelomakkeet.
Ketjutettu keskustelupalsta.
Käyttäjien hallinnoima sanasto termeille ja akronyymeille.
Kaikkien informaatiopalasten yksilöivä järjestelmä.
Osallistuville yrityksille mahdollisuus päästä virtuaaliympäristöön.
Opasteita ja usein kysytyt kysymykset liittyen virtuaaliympäristön käyttöön.
Joustava lisenssointi joka vastaa virtuaaliympäristöä.
Kaikkien yhteistyökumppaneiden mahdollisuus ladata dokumenttiin liittyviä linkkejä.
Dokumenttikansiot kokouksille.
Mahdollisuus määritellä metadataa pääkäyttäjän käyttöön.
Muokattavissa oleva/automaattinen oletusnavigaatio.
Ohjeet sähköpostin ja muun sähköisen viestinnän käyttämiseen projektissa.
Uutisten lähetysmahdollisuus.
Automaattinen tiedonantoyhteistyö.
Mahdollisuus katsella projektisuunnitelmaa sähköisesti.
Äänestysjärjestelmä digitaaliseen äänestykseen.
Replikaatio(tiedon toisto) mahdollisuus.
Projektimenetelmien määrittely ja automaattinen virtuaaliympäristön (data repository) konfigurointi.
Hajautettujen toimipaikkojen sisältöjen osittainen replikointi ja automaattinen synkronisointi.
Standardoidut kuvaukset tyypillisistä rooleista virtuaaliympäristössä.

Standardimenetelmät projektiakataulun ylläpitoon ja poikkeamista raportointiin.
Hakutoiminto, jolla voi etsiä virtuaaliympäristöstä kaikkea informaatiota mm. päivämäärän, metatiedon ja sisällön perusteella.
Tiedon fyysinen erottaminen eri virtuaaliympäristöjen välillä.
Nopea ympäristön asennus (1-3 päivää) perustuen valmiisiin mallipohjiin ja virtuaaliympäristökohtaisiin parametreihin.
Avoin systeemiarkkitehtuuri, PDM & dokumentin hallinta standardit, API, SQL tietokanta, XML rajapinta.
Monipuolinen statistiikka saatavilla ja kyselymahdollisuus kaikkiin kommunikaatio- ja transaktiotapahtumiin.
Tuki liikkuvalla kuvalla.
Tuki konfiguroitavalle etäläsnäololle.
Valmiit mallit joilla kaikille virtuaaliorganisaatioille voidaan asentaa ICT-ympäristö.
Automaattisesti ylläpidetty tehtävälista henkilö- ja organisaatiotasolla.
Konfiguroitavissa oleva luottamustason määrittely kaikille virtuaaliympäristön jäsenille.
Metatiedolla varustettujen tiedostojen joukkolataus.
Jäsenten välistä synkronista kommunikointia tukevat järjestelmät (audio, video, jaetut ohjelmistot, jaettu piirrustuspöytä jne.)
Käyttäjakohtainen näkymä järjestelmään.
Webcast-toiminto, kaikkialla käytettävissä.
Toimittavien tavaroiden ja informaatiovirtojen hallinta järjestelmä organisaatioiden välillä.
Toiminto josta näkee paikallisen ajan kaikissa virtuaaliympäristön paikoissa.
Kaikki katselu ja hallinta tapahtuu www-selaimen kautta.
Sovittujen toimitusten koordinoitua ja seuranta tukeva järjestelmä.
Järjestelmä joka kätkee virtuaaliympäristön työntekijän sisäiseen työskentely-ympäristöön.
Pikkutarkkojen toimintojen automaattinen seuranta.

LIITE 4. IPM SUITEN TOIMINNALLISUUDET PROJEKTINJOHDON NÄKÖKULMASTA

Globaalien toimitusprojektien hallinta & ICT, Jyväskylä, 16.9.2006	Onko ominaisuus käytössä?	Mitä parametraavaa?	Kuka hyötyy?	Miksi hyötyy?
1. Generating reports	IPM/BO	Integrated reporting btw systems	All levels	Visibility, fact based management
2. File sharing /management	IPM/Doc mgmnt	Integration to the tool (logs, tracking)	NN/Customer	Visibility, fact based management
3. Version control	IPM/Doc mgmnt		NN/Customer	Traceability
4. Contact list	Outlook/IPM/Intranet		NN/Customer	Communication channels
5. Tracker (milestone)	IPM		NN/Customer	Fact based management
6. Discussion forum/group	Intranet	Improvement area, usage limited in PM area	Internal groups	Sharing, traceability
7. Group calendar	Outlook		Internal groups	
8. Voting system	Outlook		Internal groups	Fast remote decision making
9. E-mail	Outlook		All levels	Communication, documentation
10. Multiple languages interface	IPM	Enhanced GUI support	Customer	Usability
11. Time card system	Not applicable	(On micro level project specific solutions available)	NN/Subcon	
12. Bookmarks	IPM, web	IPM internal bookmarks	All levels	Usability
13. Todo list	IPM, Outlook		All levels	Structured micro management
14. Task reminder	IPM, Outlook		All levels	Structured micro management
15. Search system	IPM, Outlook		All levels	Usability
16. Ability for integration to another system	IPM		NN/Customer	Usability, low transaction time
17. Personalized profile	Not applicable	No building blocks needed currently	All levels	Usability
18. Survey and feedback	Web	Currently in non-integrated systems only	NIN	Feedback collection, satisfaction measurement
19. Access level based on role	IPM		All levels	Data confidentiality
20. Access control/Security	IPM		All levels	Data confidentiality
21. New events e-mail notification	IPM	Currently limited, mainly reporting/docmanagement only	All levels	Communication
22. Project planning	IPM		All levels	Target sharing
23. Create and manage announcements	(Intranet)	In IPM no need -> email distribution where needed	Internal groups	Communication management
24. Post team announcements	Outlook		All levels	
25. News group	Outlook		Internal groups	
26. Web conferencing	Sametime		Internal groups	Remote team management
27. Instant messaging /chat	Sametime		Internal groups	Instant communication
28. Audio conferencing	Video conferences		All levels	Remote team management

LIITE 5. T4 TOIMINNALLISUUDET PROJEKTINJOHDON NÄKÖKULMASTA

Globalit toimintoprojektien hallinta & ICT, Jyväskylä, 16.3.2006	Onko ominaisuus käytössä?	Systemi, jossa käytössä	Mikä parannettavaa?	Kuka hyötyy?	Miksi hyötyy?	Miksi tarpeen?
1. Generating reports	Kyllä	T4 + Overview	kattavuus	erityisesti johto	tieto käytettävissä	johtamiseen
2. File sharing /management	Kyllä	T4	erittäin hyvä jo nyt	kaikki	työ nopeutuu	ajantasainen tieto käytettävissä
3. Version control	Kyllä	Dokumenttintietä, T4:ssä ei käytössä	kattavuus	kaikki	oikea tieto käytettävissä	
4. Contact list	Kyllä	T4 paikallalo sähköisessä kalenterissa	kattavuus	kaikki	oikeat henkilöt löytyvät	
5. Tracker (milestone)	Kyllä	T4 edistymäseuranta	juuri työn alla, näkyvät yli projektin	kaikki	ajantasainen, oikea tieto käytettävissä	
6. Discussion forum/group	Ei aktiivisessa käytössä		ei ole tarvetta projektitoiminnassa			
7. Group calendar	Kyllä	Notes, ei kuitenkaan kovin aktiivisessa käytössä	kattavuus	kaikki	ajankäytön ja palaverikutsujen tehostaminen	
8. Voting system	Ei aktiivisessa käytössä	Interwise, ei juuri käytetä (ei tarvetta)	ei käyttöä			
9. E-mail	Kyllä	Notes, T4:ssä on lisäsovellus	erittäin hyvä jo nyt			
10. Multiple languages interface	Kyllä	T4, vain osittain käytössä	voisi laajentaa	ei suomea puhuvat		
11. Time card system	Ei business järjestelmissä, kulumalvonnassa kyllä					
12. Bookmarks	Kyllä	Flexim				
13. Todo list	Kyllä	Notes, T4	nyt jo hyvällä tasolla	kaikki	informaation jakelu	
14. Task reminder	Kyllä	Notes	käytön laajentaminen			
15. Search system	Kyllä	Notes, T4	Notes "Google" eli tehoa lisää	kaikki	tiedon löydettävyys	
16. Ability for integration to another system	Kyllä	Notes, Baan, DW	rajapintojen helpompi rakentaminen			
17. Personalized profile	Kyllä	Baan, DW	ok			
18. Survey and feedback	Kyllä	Notes, T4	kattavuus ja tehostaminen			
19. Access level based on role	Kyllä	Notes, T4, Baan, DW	ok			
20. Access control/Security	Kyllä	Notes, T4, Baan, DW	ok			
21. New events e-mail notification	Kyllä	Notes	Kärsii helposti inflaation			
22. Project planning	Kyllä	MSProject	käytön laajentaminen			
23. Create and manage announcements	Kyllä	Notes, T4	ok			
24. Post team announcements	Kyllä	Notes, T4	ok			
25. News group	Ei		ei käyttöä			
26. Web conferencing	Kyllä	Interwise	käytön laajentaminen			
27. Instant messaging /chat	Ei		ei käyttöä			
28. Audio conferencing	Kyllä	Neuvottelupuhelu ja Interwise	ok			